MASZYNY ROLNICZE

CZASOPISMO MIESIĘCZNE.

ORGAN GRUPY WYTWORNI MASZYN i NARZĘDZI ROLNICZYCH POLSKIEGO ZWIĄZKU PRZEMYSŁOWCÓW METALOWYCH.

Nr. 3—4 (53—54) **Warszawa, 30 kwietnia 1929 roku.** **Rok VI.**

Redakcja i administracja: Warszawa, Krak.-Przedm. 5 m. 4, tel. 222-44. Adres telegr.: Metalowcy — Warszawa.

TREŚĆ NUMERU:

Wybór ciągówki.

Motoryzacja rolnictwa poczyniła w Polsce o tyle znaczne postępy, że sprawa nabywania ciągówek oraz silników stałych przestała już być pionierstwem, którem interesują się tylko jednostki, lecz przeciwnie stała się zagadnieniem dosyć powszechnem, które raz w raz staje przed rolnikiem w postaci pytania, jaką ciągówkę kupić, to znaczy któremu typowi oddać pierwszeństwo i na jakiej mocy ciągówki zatrzymać się należy. Dopóki sprowadzano do nas 2—3 typy ciągówek zagadnienie było względnie łatwe do rozwiązania; mając do wyboru małego Fordsona, lub znacznie większego Titana nie mieliśmy wielkiego kłopotu przy wyborze; o ile gorzej przedstawia się to zagadnienie obecnie, kiedy różne firmy handlowe oferują nam ciągówki, różniące się nietylko swą mocą i wielkością, lecz również konstrukcją i rodzajem materjału opałowego; rolnik, który zdecydował się już zasadniczo na zakup ciągówki, musi znaleźć odpowiedź conajmniej na trzy pytania, ażeby mieć pewność, że nie uczynił zakupu całkiem nieodpowiedniego, a mianowicie musi zdecydować:

1) jakiej mocy ciągówkę nabyć,
2) której konstrukcji oddać pierwszeństwo,
3) jaki opał zapewni mu najlepsze wyniki ekonomiczne.

Oto trzy główne pytania, od których zależy wybór ciągówki obecnie! Rozpatrzmy je po kolei.

I. Moc ciągówek określana w koniach mechanicznych, oznaczanych przez skrócenie literami KM.; jest to jednostka miary identyczna z koniem parowym (oznaczonym po polsku skrótem KP., po niemiecku PS.-pferdestärke, po angielsku HP.-horse power), o którym wiemy, że liczy on 75 kilogramometrów na sekundę; jeśli nazwę „parowy" zamieniono na „mechaniczny", to stało się to z tego powodu, że niezupełnie odpowiednie było używanie określania koni parowych w stosunku do maszyn, nie mających nic wspólnego z parą.

Ale choć w systemie miar metrycznych wielkość tej jednostki nie może budzić żadnych wątpliwości, to jednak w stosunku do maszyn rolniczych niezbędne jest dodanie ostrzeżeń analogicznych do tych, z jakiemi mamy do czynienia przy lokomobilach parowych; bo jeślibyśmy zamierzali nabyć lokomobilę parową i zebrali w tym celu oferty od szeregu firm, to przy czytaniu uważniejszem przekonalibyśmy się, że przy określaniu mocy w koniach parowych są przytaczane jakieś odmienne konie parowe, wskutek czego porównywanie ofert staje się bardzo utrudnione: a więc obok koni nominalnych możemy spotkać konie indykowane, efektywne, maksymalnie długotrwałe, maksymalne krótkotrwałe i t. d., co w rezultacie bardzo utrudnia decyzję wyboru oferty. Coś podobnego zaczyna obecnie zjawiać się i na rynku ciągówkowym i dlatego ostrzec należy przed niebezpieczeństwem oparcia wyboru ciągówki na źle pojętej ofercie.

Dotychczas mieliśmy do wyboru prawie wyłącznie ciągówki pochodzenia amerykańskiego, których moc była określana dwoma liczbami, a więc napr. Titan według katalogu posiadał 10/20 KM., Fordson 10/20 KM., a Deeringi sprowadzano w dwóch wielkościach 10/20 KM. i 15/30 KM. Żadna z tych dwóch liczb nie jest zupełnie ścisła, ale każda z nich ma inne znaczenie; liczba większa powinna odpowiadać mocy teoretycznej, wytwarzanej przez gazy spalinowe w cylindrach maszyny, ewentualnie mierzonej za pomocą zacisku Proniego na kole pasowem! liczba druga powinna odpowiadać mocy pociągowej, mierzonej na haku pociągowym; wielkość pierwsza interesować nas musi w tym wypadku, kiedy chcemy sprzęgać silnik z młocarnią, druga zaś, kiedy chcemy orać czy też drapaczować ciągówką. Od pierwszego zaraz rzutu oka uderzyć nas może fakt, że moc pociągowa stanowi zaledwie połowę mocy silnika, skąd wynikałby wniosek, że drugą połowę tej mocy pochłaniają opory jałowe przy posuwaniu się ciągówki po roli; określenie takie nie jest ścisłe, ale bardzo do prawdy zbliżone, gdyż różne tarcia wewnątrz maszyny, oraz praca przesuwania samej ciągówki, szczególniej, jeśli teren nie jest zupełnie poziomy i zgniata się pod kołami, muszą pochłaniać znaczną część mocy silników; nieścisłe jednak jest ono o tyle, że moc pociągowa zależy nietylko od mocy silnika, lecz również i od mocy ziemi, a więc w różnych warunkach terenowych musi być różna. Gdyby charakter roli, po której ma się posuwać ciągówka, nie wpływał całkowicie na jej moc pociągową, to zwykłem zjawiskiem przy ciągówkach słabych byłoby zahamowywanie silnika, który w momentach zwiększonego oporu dałby kilka „strzałów" i stawał całkowicie, a tymczasem powszechnie wiadomo, że nadmiernie obciążona ciągówka nie zatrzymuje swego silnika, lecz jedynie „buksuje" na miejscu i zakopuje się coraz głębiej w ziemię, co tylko dowodzi, że silnik jej jest dostatecznie mocny, ale ziemia za mało spoista, ażeby ostrogi ciągówki mogły się o nią należycie zaprzeć: zjawisko to, mające znaczenie pierwszorzędne przy konstruowaniu ciągówek stanowi zagadnienie odrębne, którego nie można omówić „mimochodem" tłumaczy ono jednak dostatecznie dokładnie zarówno fakt, że katalogowa „moc pociągowa" ciągówki nie zawsze odpowiada rzeczywistości, jak również i to, że zużycie opału na zaoranie hektara roli może być w różnych warunkach zupełnie odmienne; dopóki ostrogi znajdują należyte zaparcie w roli, dopóty droga ciągówki odpowiada iloczynowi ilości obrotów jej kół przez ich obwód, z chwilą jednak, kiedy koła zaczynają „buksować", to znaczy, kiedy zaczyna zjawiać się ich poślizg, iloczyn ten przewyższa drogę rzeczywistą, a zużycie opału musi odpowiadać nie drodze rzeczywistej, lecz teoretycznej, określonej powyższym iloczynem. W tych warunkach możnaby się obawiać, że każda fabryka, wyrabiająca ciągówki, będzie określała ich moc pociągową w warunkach jak najlepszych, ale zupełnie nie odpowiadających realnym warunkom gospodarstw rolnych; praktyka zaradziła temu w ten sposób, że umówiono się podawać połowę mocy „pasowej" jako moc „pociągowa", choć w wielu razach nie odpowiada to rzeczywistości, zależnej od rodzaju gleby, ale zato daje liczby, które można porównywać z sobą, a o to właśnie chodziło praktyce rolniczej.

Przechodząc do mocy „pasowej" zaznaczyć należy, że nie odpowiada ona ściśle mocy rozwijanej w cylindrach silnika, gdyż od tej mocy ostatniej odjąć trzeba wszelkie opory jałowe mechanizmów silnika,

a więc wszelkiego rodzaju tarcia panewek, kół zębatych i t. d.; pomimo to możnaby tę moc pasową uważać za względnie stałą, charakteryzującą dosyć ściśle moc silnika i nadającą się do porównywania z mocami innych silników gdybyśmy mieli pewność, że we wszystkich razach stosowano jednakowy materjał pędny, gdyż wystarczy naprz. dodać do nafty niewielką ilość benzyny, ażeby zmienić i znakomicie poprawić warunki jej spalania w silniku; a że obawy rolników w kierunku możliwości nadużywania przez dostawców braku ściśle określonej wartości kalorycznej materjałów pędnych nie były bezzasadne, na to można szukać dowodów w pracach uniwersytetu w Nebraska, któremu uchwała sejmu stanowego powierzyła kontrolowanie prawdziwości liczb, przytaczanych w katalogach, uzależniając od wyników tego sprawdzenia pozwolenie sprzedawania ciągówek w stanie Nebraska. Ostatecznie jednak w stosunku do ciągówek pochodzenia amerykańskiego możemy wierzyć mocy pasowej, a więc i mocy pociągowej, stanowiącej jej połowę, zwracając conajwyżej uwagę na to, czy zastrzeżono przytem, że moc ta była mierzona przy napędzie naftą. Ale jeśli zechcemy porównywać ciągówki amerykańskie z europejskiemi, to będziemy musieli przyjąć pod uwagę fakt, że nie wszystkie fabryki europejskie przy określaniu mocy swych silników stosują metody amerykańskie; przeciwnie w wielu razach mamy tu do czynienia z metodami odmiennemi, a wskutek tego „moc katalogowa“ tych ciągówek oznacza zupełnie co innego, aniżeli moc, podawana w katalogach amerykańskich. Jeszcze pół biedy, jeżeli przy liczbie oznaczającej moc, dodano określenie „podatkowych koni mechanicznych“, gdyż wtedy uważny czytelnik zrozumie od razu, że mamy do czynienia z jakąś specyficzną mocą; gorzej, jeżeli nie dodano żadnego określenia, gdyż wtedy nie wiadomo, w jaki sposób określano ową moc katalogową i z jakiemi liczbami innych ofert porównywać ją można. „Konie podatkowe“, ściśle biorąc, nie oznaczają dokładnie mocy silnika i są pod tym względem analogiem „koni nominalnych“, używanych dotychczas przy określaniu mocy lokomobil parowych; pochodzenie swoje zawdzięczają one przepisom podatkowym niektórych państw, które wysokość podatku od samochodów uzależniają od mocy ich silników, a ponieważ określanie ścisłe mocy tych silników byłoby i kosztowne i kłopotliwe, więc wprowadzono zamiast tego pojęcie zbliżone, przyjmując, że moc silnika jest proporcjonalna do pojemności jego cylindrów i ilości obrotów wału głównego; pojęcie takie nie jest ścisłe, a choć wystarcza dla celów podatkowych, to jednak nie może być brane za podstawę do porównywania z przytoczonemi wyżej liczbami katalogów amerykańskich. Również nie mogą być porównywane z liczbami amerykańskiemi te oferty, w których podana „moc normalna i moc maksymalna“, gdyż niema dotychczas utartego powszechnie określenia, w jakich warunkach mierzyć te owe moce. Więc jeśli naprz. mamy obok siebie amerykańską ofertę na ciągówkę o mocy 15/30 KM. i niemiecką o mocy 20—28 KM., to bynajmniej nie mamy prawa dowodzić, że chodzi tu o dwie maszyny mniej więcej równosilne; przeciwnie prędzej możnaby nawet podejrzewać, że niemiecką ciągówkę trzebaby porównywać z ciągówką amerykańską o mocy 10/20 KM., gdyż i w tej ciągówce można w szczególnie sprzyjających warunkach otrzymać moc powyżej 20 KM.

Mając przed sobą tego rodzaju trudności techniczne radzą sobie bardzo często rolnicy w ten sposśb, że obliczają, ile skib ciągnie dana ciągówka według katalogu, ale bardzo często zapominają o tem, że pługi amerykańskie zasadniczo biorą o wiele szersze skiby, aniżeli pługi europejskie i że chcąc sąd swój oprzeć o tę podstawę należałoby uwzględniać nie ilość korpusów płużnych, przyczepianych do ciągówki, lecz szerokość i głębokość zaorywanego pasa. I ten jednak sposób byłby bardzo problematyczny, gdyż w rachubę wchodzą tu odmienne opory różnorodnych gleb. oraz odmienne opory różnorodnych typów odkładnic. W rezultacie powiedzieć trzeba jedynie, że dopóki czas nie ustali pewnych wszechświatowych norm określania mocy ciągówek trzeba być bardzo ostrożnym z porównywaniem różnorodnych ofert, w szczególności, jeśli odnoszą się one do maszyn jeszcze niedostatecznie rozpowszechnionych u nas.

Ale obok tych trudności czysto technicznych samo zagadnienie wyboru mocy ciągówki posiada jeszcze i szereg pytań natury czysto rolniczo-gospodarskiej; oto pomijając już pytanie, w jaki sposób liczyć owe konie mechaniczne, pozostaje do rozwiązania zagadnienie, jakiej mocy ciągówka jest właściwie nam potrzebna; naprz. jeśli będziemy operowali wyłącznie ofertami amerykańskiemi, na którą ciągówkę zdecydować się należy, czy na mniejszą o mocy 10/20 KM., czy też na większą o mocy 15/30 KM.; zapewne, że w wielu razach decydować tu będą zasoby finansowe w myśl zasady „tak krawiec kraje, jak mu sukna staje“, jednak niezależnie od tego należałoby sobie zdać sprawę z tego, jakiej właściwie mocy ciągówka odpowie najlepiej wymaganiom danego gospodarstwa. Decydować tu powinny dwa względy: 1) charakter orek „najbardziej pilnych“ i 2) wzgląd na ewentualność młocki; odnośnie pierwszego zaznaczyć należy, że choć każdy nowonabywca ciągówki przedewszystkiem radby w niej widzieć „Mädchen für alles“, to jednak w rzeczywistości każdy rodzaj roboty rolniczej stawia ciągówce trochę odmienne wymagania; jeśli ze względu na ciężkie orki jesienne będziemy żądali, ażeby ciągówka orała trzyskibowcem i zatrzymamy się na mocy 15/30 KM., to podczas podorywek natkniemy się na poważne trudności wyzyskania pełnej mocy ciagówki, gdyż nawet dwa czteroskibowce nie wyczerpią jej całkowicie, choć nastręczą sporo trudności przy nawracaniu; toteż, jeśli z ogólnego rozkładu robót dojdziemy do przekonania, że „piętą Achillesa“ danego gospodarstwa są nie głębokie orki jesienne pod okopowe, lecz trudności w doprawieniu roli pod oziminy i jarzyny, to pierwszeństwo będziemy musieli oddać ciągówce mniejszej, powiedzmy o mocy 10/20 KM., jako bardziej zwrotnej i lekkiej i lepiej nadającej się do robót lekkich, a choć przy orkach głębokich będziemy musieli zadowalać się dwu- a nawet może jednoskibowcem, to jednak nie będziemy z tego robili zarzutu zasadniczego, gdyż co najwyżej powstanie przed nami zagadnienie, czy opłaci się zastępować w tych orkach konie, jeśli i końmi potrafimy wyorać wszystko przed mrozami. A że w wielu gospodarstwach właściwie potrzebne byłyby dwa typy ciągówek tak samo, jak są potrzebne odrębne pługi lub brony do orek głębokich i płytkich, to też najwłaściwiej w tych razach zamiast pytania, którą ciagówkę wybrać, stawiać pytanie, od której ciągówki rozpoczynać motoryzację rolnictwa po to, ażeby „na razie“ albo kłopotać się

ze zbyt mocną maszyną podczas podorywek albo też biadać nad niedostateczną jej mocą przy orkach jesiennych.

Co się tyczy młocki, to zdaje się obecnie już nie ulegać wątpliwości, że lokomobila parowa będzie stopniowo zanikać, a jej miejsce zajmie ciągówka i że wskutek tego przy wyborze ciągówki musimy mieć na względzie i to, ażeby dopasować ją do młocarni. Wszelkie względy teoretyczne przemawiają za tem, ażeby rolnicy, posiadający obecnie garnitury parowe, nabywali ciągówki, mogące dać „na pasie“ 25 — 30 KM., gdyż nietylko, że taka właśnie moc odpowiada najbardziej rozpowszechnionym u nas młocarniom 54″, lecz również i dlatego, że w krytycznym momencie przedjesiennym zbiegają się zazwyczaj dwie roboty, jednakowo wymagające ciągówki, a mianowicie orki i młocka, a więc tam, gdzie ze względu na podorywki oddalibyśmy pierwszeństwo ciągówce mniejszej, mielibyśmy podwójne trudności przy młocce a mianowicie zarówno kolizję dwóch robót pilnych, jak również i trudności w zamianie młocarni, posiadanej już obecnie. Ale zdaje się nie ulegać wątpliwości, że właśnie posiadanie ciągówek słabszych zwiększy ilość młocarń, gdyż o nabyciu młocarni mniejszej (pomiędzy 36″ a 48″) zaczną myśleć i te gospodarstwa, którym garnitur parowy żadną miarą opłacić się nie mógł. W rezultacie trzeba powiedzieć, że obecnie używane powszechnie duże typy młocarń przemawiają za oddawaniem pierwszeństwa ciągówkom większym, ale ciągówki mniejsze wywołają w niedalekiej już przyszłości coraz silniejsze rozpowszechnianie się młocarń mniejszych.

Omawiając moc ciągówek nie sposób pominąć milczeniem jeszcze jedno zagadnienie, powodujące dużo wątpliwości w sferach rolniczych; oto faktem niezbitym jest, że ciągówka o mocy 10/20 KM pracuje na średnio zwięzłej roli dwoma skibami przy głębokości ± 20 ctm., gdy tymczasem tę samą pracę wykonać mogą cztery średnio silne konie; powstaje więc pytanie, jak rozumieć ten fakt, że 1 koń żywy jest równoznaczny 2,5 KM? Czyżby naprawdę moc średnio silnego konia żywego wynosiła 190 kilogramometrów na sekundę? Czy może praca ciągówek jest tak nieekonomiczna, że choć z teoretycznej mocy 20 KM bierzemy na pociąg tylko połowę, to jednak i ta połowa nie jest wykorzystana należycie? Ani jedno ani drugie przypuszczenie nie jest słuszne! Istota zagadnienia leży w odmiennem określaniu mocy koni żywych, aniżeli koni mechanicznych! Jeśli mówimy, że moc konia żywego wynosi mniej więcej 75 kilogramometrów na sekundę, to mamy tu na myśli moc „przeciętną“, wyprowadzoną jako średnią arytmetyczną z dłuższych pomiarów, uwzględniających te wszystkie wahania wysiłków, które nieodzownie zachodzą w czasie pomiarów, ale gdybyśmy zechcieli bliżej zanalizować zagadnienie mocy konia w robotach polowych, to przekonalibyśmy się z łatwością, że jeśli wysiłek konia wyrażać w procentach jego wagi, za pracę normalną, to jest taką, którą koń wykonywać może całemi tygodniami nie spadając na wadze, uznać będziemy musieli taką pracę, przy której wysiłek konia równa się zaledwie jednej ósmej do jednej dziesiątej jego wagi; co bynajmniej nie wyklucza, że w pewnych momentach wysiłek ten wzrastać może nawet o 1000%; dzięki temu mówimy o koniu, że jest on silnikiem bardzo elastycznym, gdyż moc jego może się wahać w granicach 1000%, a właśnie takiej elastyczności mocy wymagają warunki pracy polowej, gdzie opory robocze bynajmniej nie są stałe, lecz wahają się w bardzo znacznych granicach, ale jeśli zasadniczą zaletą konia jest to, że choć zużywa on paszę w stosunku do swej wagi, a i pracy może rozwijać moc od 0,5 KM. do 15 KM. (naprz. w chwili ruszania z miejsca przy bardzo dużym oporze), to jednak jeśli mamy mówić o mocy konia żywego nie możemy za podstawę obliczeń brać, ani tej maksymalnej mocy 15 KM., ani nawet jej połowy, lecz jedynie moc normalną, wykazywaną w pracy stałej i długotrwałej, to jest zaledwie 1 KM. W przeciwstawieniu do konia żywego wszystkie silniki nieożywione są bardzo mało „elastyczne“, to znaczy nie mogą zmieniać swej mocy w tak wielkich granicach; jeśli naprz. przyjmiemy dla ciągówki maksimum jej elastyczności równe 50% — 60%, to przy wyborze maszyny do określonej pracy nie będziemy mieli prawa orjentowania się normalną mocą koni żywych, gdyż raz w raz natykalibyśmy się na fakty stawiania ciągówki w momentach niepomiernie zwiększonych oporów, które koń potrafi przezwyciężać swemi muskułami, i dlatego musimy w danym wypadku orjentować się oporami maksymalnemi z góry przygotowywując się na to, że silnik zużywa opał w stosunku do swej mocy normalnej, a nie do mocy chwilowej. W rezultacie, jeśli będziemy musieli stwierdzić, że do dwuskibowca potrzeba 10 KM. przy pociągu mechanicznym, a tylko 4 konie żywe, to nie będzie w tem żadnej sprzeczności rzeczywistej, gdyż te cztery konie potrafią w momentach ruszenia rozwinąć siłę kilku tysięcy kilogramów, gdy tymczasem ciągówka da ich nawet trochę mniej pomimo swej pozornie większej mocy.

Wszystko powyższe dowodzi, ze określenie „moc konia mechanicznego“ nie jest bardzo ściśle określone i że, operując temi wielkościami, musimy orjentować się dobrze, co one oznaczają w każdym poszczególnym wypadku.

Drugą kwestją zasadniczą, którą trzeba rozstrzygnąć przy wyborze ciągówki, jest pytanie, której konstrukcji oddać pierwszeństwo przy kupnie, ma się rozumieć, że przedwojenne pługi sztywne odpadły już całkowicie i że całe zagadnienie koncentruje się dookoła pytań: 1) czołg czy ciągówka kołowa, 2) silnik czterotaktowy z magneto i karburatorem, czy też silnik dwutaktowy z głowicą żarową, 3) silnik wolnobieżny czy szybkobieżny, wreszcie 4) poszczególne typy ciągówek.

Co do pytania pierwszego odpowiedź jest nadzwyczajnie trudna, wszelkie względy teoretyczne przemawiają za czołgiem, nietylko dlatego, że może on chodzić po roli oranej i miękkiej, lecz również i dlatego, że dzięki lepszej przyczepności do powierzchni pola może on przenieść na hak pociągowy więcej, niż połowę swej mocy „parowej“; a jednak praktyka rolnicza w żadnym kraju na całym świecie nie wykazuje dotychczas większego rozpowszechnienia czołgów! Jeżeli nawet odrzucimy zarzuty, stawiane dawniejszym konstrukcjom czołgów, że są cięższe i silniej ugniatają rolę, że są droższe od ciągówek kołowych, że taśma czołgowa podlega bardzo szybkiemu zużyciu i t. d., i t. p., to jednak musimy stwierdzić, że i najnowsze czołgi nie są w stanie jakoś zdystansować swych konkurentów kołowych. W ostatnich latach większe zainteresowanie czołgami można zauważyć w Niemczech, ale dotychczas trudno zdać sobie sprawę z tego, czy

jest to bezpośredni wpływ ich zalet technicznych, czy też pośredni i zakulisowy wpływ sfer militarystycznych, pragnących mieć w czołgu rolniczym siłę pomocniczą na wypadek wojny. W rezultacie trzeba powiedzieć, że kto jest odważny i lubi imprezy pionierskie, ten może kupować czołg, szczególniej, jeśli gospodaruje na lassach, które o wiele mniej wycierają różnego rodzaju bolce, aniżeli role piaszczyste; ale kto boi się ryzyka i woli uczyć się doświadczeniem obcem, ten lepiej zrobi, jeśli zatrzyma się na utartym już typie ciągówki kołowej.

Trudniejsza jest sprawa z decyzją, czy wybrać silnik czterotaktowy, czy dwutaktowy; zazwyczaj w reklamach podnoszony i podkreślany bardzo silnie bywa fakt, że silnik dwutaktowy nadaje się do opału ciężkiego i taniego, jak ropa naftowa lub ciężkie oleje i że nie wymaga tak precyzyjnych aparatów, jak karburator i magneto; motywy te są zupełnie słuszne i bynajmniej nie zmyślone, ale pomimo to zakwestjonowaniu może podlegać twierdzenie, że definitywnie i ostatecznie przechylają one szalę na korzyść silników dwutaktowych; jeśli staniemy na stanowisku, że obsługujący ciągówkę robotnik będzie coś koło niej „majdrował“, to możemy być pewni, że potrafi on zepsuć nietylko precyzyjne magneto lub karburator, lecz nawet najbardziej proste części osprzętu silnika dwutaktowego; a przecież podkreślić można fakt, że analogiczna obawa nie powstrzymuje rolników od nabywania samochodów osobowych, których liczba wzrasta corocznie i stale; prawda, ze zarówno magneto, jak i karburator są bardzo czułemi częściami składowemi silnika, ale pomimo to można w chwili obecnej wyliczyć już setki rolników polskich, którzy posiadają ciągówki z temi właśnie częściami, a pomimo to nie uskarżają się na specjalną wrażliwość właśnie tych części osprzętu. Bardziej ważkie może znaczenie posiada tu opinja konstruktorów, którzy twierdzą, że dotychczas silniki dwutaktowe są znacznie cięższe od czterotaktowych i pomimo tańszego opału w zastosowaniu do ciągówek nie dają bynajmniej pracy tańszej. Wobec powyższego trudno twierdzić, że podkreślane powyżej różnice konstrukcyjne stanowczo przemawiają na korzyść jednego typu a przeciw drugiemu i czekać, aż bardziej dokładne badania rozwiążą bardziej dokładnie zagadkę opłacalności tych typów.

Inna sprawa, że o wyborze typu może i powinno decydować zagadnienie taniości opału, przyczem w rachubę powinny tu być brane nietylko względy kosztów nabycia opału, lecz również kosztów przechowania materjałów łatwo zapalnych (benzyna), albo podlegających kradzieży (nafta); zagadnienie opału traktorowego stanowi samo w sobie kwestję bardzo poważną, gdyż wątpliwości nie ulega, że w niedługim czasie ilości silników, pracujących w rolnictwie, będą tak znaczne, że ich zapotrzebowanie opału zaważy na budżecie ogólnopaństwowym i dlatego to kwestja ta w bardzo wielu państwach europejskich jest tematem poważnych studjów. My dotychczas w Polsce obracamy się prawie wyłącznie w granicach różnych produktów destylacji ropy naftowej i dyskutujemy z jednej strony o lepszej lub mniejszej opłacalności benzyny, nafty lub olejów gazowych, z drugiej zaś strony nad możliwością stosowania w tych lub innych silnikach nietylko nafty, lecz również oleju gazowego, lub nawet niektórych odmian ropy surowej, ewentualnie ropy odparafinowanej. Zagranicą do konkurencji z temi opałami staje spirytus i gaz wodoczadowy, przyczem spirytus jest trochę droższy, ale wygodniejszy w użyciu, gaz wodoczadowy zaś jest znacznie tańszy, ale wymaga uzbrojenia traktora w specjalny gazogenerator; obydwa opały dotychczas u nas są znane zaledwie nielicznemu gronu teoretyków i w praktyce rolniczej dla różnych względów nie odgrywają dotychczas żadnej roli, a szkoda, gdyż obniżenie kosztów opału jest bodaj podstawowym warunkiem szerszego rozpowszechnienia traktorów.

Zagadnienia szybkobieżności lub wolnobieżności motorów jest bardziej przedmiotem dyskusji reklamowej aniżeli istotnych szkopułów technicznych; zapewne, że im większa ilość obrotów motoru, tem większa precyzyjność obsługi, ewentualność uszkodzeń i t. p.; ale z punktu widzenia rolnika - praktyka trzeba stwierdzić, że pod tym względem zachodzi bardzo mała różnica pomiędzy 600 obrotami na minutę i 1200 obrotami i że cała ta dyskusja naprawdę miałaby rację tylko wtedy, gdybyśmy przeciwstawiali sobie maszyny o 100 i o 1000 obrotach na minutę. A zaznaczyć trzeba, że wraz ze zwiększoną ilością obrotów rosnie do pewnego stopnia i elastyczność motoru, co najłatwiej zrozumieć, jeśli przeciwstawiać sobie silniki o bardzo dużej ilości obrotów na minutę; wszelkie roboty rolnicze charakteryzują się tem, że niejednokrotnie powstają w nich opory bardzo krótkotrwałe ale bardzo znaczne; jeśli obliczymy ilość czasu (częstokroć w ułamkach sekundy), jaka dzieli „wybuch roboczy“ w jednym z cylindrów od analogicznego wybuchu w drugim cylindrze, to stwierdzimy, że w motorach wolnobieżnych jest to przeciąg czasu, wystarczający niejednokrotnie do całkowitego powstrzymania silnika, a w każdym razie do zahamowania jego biegu, gdy tymczasem w motorach szybkobieżnych wybuchy te przypadają tak często jeden po drugim, iż ewentualnośc zahamowania biegu zmniejsza się znakomicie.

Poza powyższemi szczegółami technicznemi poszczególne typy traktorów odróżniają się już tylko szczegółami, których omawianie wymaga specjalnych wiadomości konstrukcyjnych, a które możemy tu pominąć ze względu na to, że wpływ tych szczegółów zazwyczaj jest niwelowany przez niedostatecznie dobrą obsługę; to też, jeśli chodzi o omówienie zagadnienia traktorowego, nie można pominąć tej właśnie sprawy. Zapewne że dla traktora tak samo jak i dla samochodu osobowego byłoby najlepiej, gdyby na nim jeździł wykwalifikowany mechanik, mogący dać sobie radę w każdym poszczególnym wypadku; ale analogicznie moglibyśmy mówić, że dla hodowli najlepiej byłoby, gdyby każdy pastuch i każdy stangret oraz fornal posiadał dokładne wiadomości weterynaryjne; a jeżeli jednak nikt nie zgłasza takich wymagań przy angażowaniu fornala lub pastucha, to analogicznie nie można stawiać wymagań nieziszczalnych i przy organizowaniu orki motorowej; można tu coprawda powoływać się na wyższy koszt nabycia traktoru, aniżeli zwykłej fornalki, to jednak i na to odpowiedzieć łatwo, że jeśli w stosunku do jeszcze droższego nieraz buchaja lub ogiera zadowalamy się częstszemi przyjazdami weterynarza i większą dozą wglądu własnego, to chyba jedyną racją stawiania zupełnie odmiennych wymagań w stosunku do traktoru może być to, że przeciętny rolnik-praktyk przyznaje się otwarcie do absolutnej nieznajomości mechaniki a dowodzi, że na weterynarji a tambardziej na hodowli zna się lepiej.

Za normę należy uważać, że człowiek, jeżdżący na traktorze, powinien umieć analogicznie tyle, co

fornal, powożący końmi; a więc przedewszystkiem powinien on umieć orać, czego niestety bardzo wielu „mechaników“ nie umie; pozatem powinien on umieć „nakarmić“ swój motor, a więc nalać opału, smaru i wody, nie zapomnieć o spuszczeniu wody podczas mroźnych nocy i wreszcie w ten sam sposób odróżnić chorobliwy stan motoru, jak w stosunku do konia uczynić to powinien fornal, raportujący o konieczności wezwania weterynarza. A zato za normę przyjąć należy, że dwa razy w ciągu roku powinien przyjechać monter-specjalista dla dokładnego obejrzenia, rozebrania i oczyszczenia motoru, niezależnie od ewentualności wzywania go tyle razy, ile razy motor zacznie „kaprysić“, zdradzając tem samem jakiś stan chorobliwy. Gdyby każdy samochód wymagał koniecznie kierowcy-mechanika, to z góry trzebaby było powiedzieć, że rozwój automobilizmu byłby niemożliwy, a widać tak nie jest, jeśli tyle taksówek kręci się po ulicach miasta, tyle autobusów zaczyna się ukazywać na szosach.

Źródłem tych wszystkich obaw, a w bardzo wielu razach i niepowodzeń traktorowych, przyznajemy szczerze, jest przedewszystkiem brak odpowiednich wiadomości technicznych u właściciela czy też kierownika warsztatu rolnego, ale z faktu tego bynajmniej nie należy wyciągać wniosku ani o konieczności specjalnego szkolenia rolników w kierunku mechanicznym, ani opłacania drogiego haraczu pod postacią pensji wyszkolonego szofera ani tembardziej stawiać wnioski o ryzykowności zaopatrywania się w traktory, lecz poprostu trzeba powiedzieć sobie, że ten nowy dział gospodarstwa musi być zorganizowany tak samo, jak i inne, t. j. przy pomocy instruktorów zzewnątrz.

Jeżeli patrząc wstecz poza siebie w historję rolnictwa, możemy powiedzieć że minął już okres robót ręcznych, a jego miejsce zajął okres robót konnych, to również dobrze możemy powiedzieć, że obecnie żyjemy w okresie kurczenia się robót konnych i stopniowego zastępowania ich robotami silnikowemi. A że kto stoi w miejscu i nie posuwa się wraz z postępem ogólnym naprzód, ten cofa się wstecz, więc też niema rady, tylko trzeba przygotować się do coraz to szybciej posuwającej się motoryzacji rolnictwa i u nas.

Stefan Biedrzycki
prof. Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie.

Traktor w rolnictwie i warunki jego rozpowszechnienia.

Stosowanie mechanicznej siły pociągowej w rolnictwie, zapoczątkowane przez traktory parowe, nabiera wyraźne cechy dopiero po zamianie w traktorze silnika parowego przez silnik spalinowy.

Dobrodziejstwo silnika spalinowego farmer amerykański już poznał, czy to w postaci małego motoru przenośnego dla robót gospodarskich, w zastępstwie brakujących rąk roboczych, czy to jako niezbędny na wielkich obszarach środek transportu i komunikacji automobilowej.

Z całego szeregu czynności gospodarczych - najmniej zaspokojona, a najcięższa i najpilniejsza — była akcja uprawy roli, do czego przeciętny farmer nie posiadał odpowiednich zmechanizowanych urządzeń.

To też rolnik amerykański — zabiera się do konstruowania potrzebnej mu maszyny, a wynikiem tego wysiłku staje się nawał różnorodnych konstrukcji, często dziwacznych i niezrozumiałych dla technika.

W zespole stanowiącym traktor: silnik — przekładnia — elementy wiodące — najtrudniejszym do rozwiązania było zagadnienie elementów wiodących.

Widzimy więc traktory na 4-ch kołach, z których dwa tylne lub jedno tylne są wiodące, powstają traktory — o wszystkich 4-ch kołach wiodących, mamy typy traktorów na 2-ch kołach wiodących, które wprzęgano do narzędzi rolniczych zamiast żywej siły pociągowej.

Większość traktorów powstaje w ten sposób, iż posiadany przez rolnika względnie ciężki, *wolnobieżny* silnik stacyjny — ustawiany na podwoziu i łączony z kołami wiodącemi — za pomocą przygodnej przekładni.

Konstruktor-technik — nie wiele miał tu do powiedzenia, ale cały układ często bezwiednie, wypadł względnie prawidłowo w stosunku do wymagań trakcji mianowicie około 70% całej wagi traktora przypada w tym typie na koła wiodące, co ujawnia się dodatnio w pracy traktora i zapewnia mu powodzenie na dłuższy okres czasu, nie zważając na szereg ujemnych stron natury konstrukcyjnej.

Traktory rolnicze tego typu budują przeważnie fabryki maszyn rolniczych, które, znając dobrze potrzeby rolnika, wyspecjalizowały się jednocześnie w dostarczaniu mu drobnych silników spalinowych do napędu maszyn rolniczych. W ten sposób traktor rolniczy w ręku farmera amerykańskiego — staje się uzupełnieniem w komplecie posiadanych przez niego maszyn rolniczych.

Wreszcie do budowy traktorów staje technik-konstruktor, automobilista. Wprowadza on nieco wzmocniony swój silnik *szybkobieżny*, wzorową przekładnię i normalne koła, odrzuca podwozie ramowe i ustala sztywne połączenie osi silnika z osią kół wiodących, za pomocą jednolitego elementu—ramy traktora i karteru silnika. Wykonuje się to jednak często kosztem dynamiki traktora, ponieważ ustawienie silnika jak w samochodzie, ku przodowi, niekorzystnie zmienia rozkład wagi traktora na koła.

Posiada jednak ten ostatni typ maszyny tyle zalet konstrukcyjnych, ujawniających się przy budowie i eksploatacji traktora, że zaczyna górować nad innemi.

Firmy budujące traktory, wzorowane na silnikach przewoźnych typu cięższego — stopniowo przechodzą na typ lżejszy, o układzie samochodowym.

Brak ustalonych metod badania traktora rolniczego utrudnia techniczną analizę poszczególnych konstrukcji i często prowadzi do nieporozumień nawet

w gronie fachowców-techników, nie mówiąc już o rolnikach.

Dla przykładu dość poruszyć sakramentalne dwie cyfry, umieszczone przy każdej marce traktora, a wskazujące: jedna — moc traktora na haku, druga — moc silnika traktora na wale. Stosunek tych dwóch cyfr — ma wykazać lepsze lub gorsze wykorzystanie mocy silnika, a co za tem idzie lepszą sprawność całego ustroju.

Tak cyfra $^{10}/_{20}$ HP miałaby wskazywać, iż 50% mocy silnika daje się wykorzystać na haku traktora, w postaci siły pociągowej.

Natomiast znakowanie $^{12}/_{20}$ HP — ma przekonać nabywcę, iż dany traktor potrafi rozwinąć na haku większą moc, niż poprzedni, mianowicie — 60%.

Wiadomo, iż moc na haku traktora ustosunkowuje się do posiadanej mocy silnika, przy terenie poziomym, jak następuje:

$$N_o = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \cdot N_e = \eta \cdot N_e$$

$$N_o : N_e = \eta$$

gdzie: N_o — moc na haku traktora.

N_e — moc na wale silnika.

η_1 — Spółczynnik przekładni trybowej od wału silnika do kół wiodących. Dla danej konstrukcji jest to wielkość stała i dla potrójnej przekładni dobrze wykonanej, a pracującej w kąpieli oliwnej, może być przyjęto $= 0{,}80$.

η_2 — Spółczynnik poślizgu kół wiodących który uzależnia się od stosunku szybkości poruszania się traktora i szybkości na obwodzie kół wiodących. Zależny jest od nawierzchni kół oraz charakteru terenu i może się wahać od 0,01 do 0,24 (próby w Nebraska, Ameryka).

η_3 — Spółczynnik oporu przewożenia traktora, jak woza, może być określony jak stosunek siły na haku do siły na obwodzie kół wiodących. Zależny jest od wagi traktora i właściwości terenu. Spółczynniki tarcia całkowitego wozów, jak wiadomo, wynoszą:

$f = 0{,}02$ — na szosie
$= 0{,}04$ — na drodze polnej
$= 0{,}08$ — na polu suchem
$= 0{,}15$ — na polu mokrem
$= 0{,}30$ — na polu świeżo zoranem,

a siła, potrzebna do poruszania wozu, równa się iloczynowi z wagi wozu na powyższy spółczynnik f.

Jak z powyższego wynika ogólny spółczynnik η nie jest wielkością stałą dla danego traktora, a może się wahać w szerokich granicach, zależnie od warunków w jakich traktor pracuje. O sprawności danej maszyny mogą świadczyć tylko cyfry, otrzymane drogą porównania kilku maszyn, pracujących jednocześnie w jednakowych warunkach.

Sprawa mocy traktora, poza układem konstrukcyjnym, posiada wpływ na ogólną rentowność pracy. Nie rentującym się może okazać zarówno słaby tani traktor przez swą małą wydajność, jak też silny kosztowny traktor — przez słabe wykorzystanie.

Praktyka amerykańska, w zastosowaniu do lokalnych wymagań rolnictwa ustaliła moc traktorów w dość wąskich ramach. Dolną granicę stanowi opłacalność małego traktora, którego koszt na jednego konia wypada zwykle drożej, górną granicę — ustalają względy konstrukcyjne, wobec powiększających się trudności rozwiązania warunków trakcji przy nieuzbrojonej nawierzchni terenu.

Widzimy więc typowe amerykańskie traktory *kołowe* o mocy silnika od 18 HP do 40 HP, przy ogólnej wadze traktora od 1300 kg. do 4500 kg., co stanowi około 70 — 100 kg. na 1 HP silnika. Lepsze warunki trakcji — wykazują traktory przy wadze, zbliżonej do 90 kg. na 1 HP. silnika. Natomiast traktory o mocy silnika powyżej 40 HP spotykane są przeważnie jako *gąsienicowe,* przy których koła traktora toczą się po nawierzchni terenu, uzbrojonej metalową taśmą łańcuchową.

Traktor kołowy — przeważa w rolnictwie amerykańskiem jako tańszy w eksploatacji, przy mniejszym kapitale inwestycyjnym na jednostkę mocy silnika.

Uwzględniając jednak konieczność stosowania na niektórych gruntach lub niektórych robotach „gąsienicy" — fabrykanci traktorów kołowych, do swych marek kurantowych, — dostarczają na żądanie taśmy gąsienicowe, które zakładane są na traktor, po zdjęciu kół wiodących i kierujących.

Układ konstrukcyjny traktora amerykańskiego — powstał w warsztacie rolniczym.

Daje to rękojmię, iż odpowiada on wymaganiom rolnika, a wzorowanie się na tym typie maszyny najmniej sprawi zawodu.

Konieczna jest jednak analiza dynamiki całego traktora, jak również poszczególnych części składowych, w zastosowaniu do możliwości technologicznych danego warsztatu wytwórczego oraz do wymagań ekonomicznych klienteli.

Należy pamiętać, iż traktor amerykański powstał jako narzędzie w celu wyeliminowania kosztownego robotnika i dla rozszerzenia stanu posiadania obszarów ornych. Obsługa traktora — pozostaje w ręku farmera.

Kwestja kosztów opału jak również wysokość kapitału inwestycyjnego — w warunkach pracy farmera amerykańskiego nie odgrywają roli decydującej.

Sprawa uniwersalności traktora dla farmera amerykańskiego — też nie decyduje o wyborze maszyny.

Do napędu drobnych maszyn, poza młocarnią, pozostaje dawny przenośny silnik o małej mocy, do celów transportowych — lekki samochód ciężarowy.

Na traktor — przenosi się głównie ciężar pracy przy uprawie roli i cała kalkulacja kosztów traktora przeważnie na tem się opiera.

Traktor zmniejsza ilość koni w gospodarstwie rolnem lecz nie w tym stopniu, jak by to można było spodziewać się przez uproszczoną zamianę pewnej ilości żywych koni równowartością koni mechanicznych.

Wprowadzenie zkoncentrowanej jednostki siły mechanicznej w postaci traktora — zmienia tempo życia danego warsztatu rolniczego, wywołuje szereg dodatkowych czynności gospodarczych, pociąga konieczność dodatkowej pracy sprzężaju.

Warunki pracy rolnictwa w Europie, a szczególnie na wschodzie jej, w znacznym stopniu różnią się od amerykańskich.

Posiadamy drogi kapitał, a taniego robotnika w nadmiarze, przy braku niewyzyskanych obszarów uprawnych. Rola traktora w tych warunkach sprowadza się do intensyfikacji rolnictwa oraz do wykony-

wania robót sezonowych, wymagających zkoncentrowanego wysiłku mechanicznego.

Zmniejsza traktor i w tym wypadku ilość sprzężaju w gospodarstwie, lecz podstawy kalkulacji pracy będą nieco odmienne: punkt ciężkości przesuwa się w kierunku ceny traktora oraz kosztów opału.

Dla utożsamienia kalkulacji orjentacyjnej pracy traktora przyjmujemy:

Traktor o mocy — 30 HP na wale
Waga traktora: 30 × 90 kg./HP = 2.700 kg.
Cena traktora: 6 zł. (za kg.) × 2.700 = zł. 16,200.
Ilość godzin pracy w roku: 10 g. × 100 = 1000 godz.
Amortyzacja roczna traktora 20%
Oprocentowanie kapitału inwestycyjnego 6%
Remont traktora 5%
Zużycie opału na 1 HP godz. . . . . 0,3 kg.
Koszta opału . . . . 0,45 zł./kg.
Koszt obsługi . . . . 2 zł./godz.

Koszt pracy *1 godz.* traktora wyniesie:

1. Amortyz., oprocent., remont: $\frac{0,31 . 16.000}{1000}$ = zł. 5
2. Opał: 30 HP × 0,3 kg./HP-g. × 0,45 = „ 4
3. Obsługa . . . . „ 2

Suma zł. 11

Traktor o powyższej mocy, z pługiem o szerokości roboczej 1,2 m., — może wykonać na godzinę 0,5 ha orki, na głębokości 20 cm., t. j. wyoranie jednego hektara wypadnie około zł. 22, nie licząc kosztów eksploatacji pługa traktorowego.

Tak wypada orjentacyjnie koszt własny pracy traktora, nabytego za gotówkę, przy wyzyskaniu sezonu i normalnych kosztach remontu.

O ile traktor nabyty jest na kredyt, pracuje z przerwami, a przez nieodpowiednią najemną obsługę — wymaga kosztownego remontu — w takim razie poz. 1 powyższej kalkulacji — znacznie się powiększa i może wogóle uniemożliwić stosowanie traktora w rolnictwie.

Pierwszym warunkiem rozpowszechnienia traktora śród naszych rolników — jest dostarczenie maszyny dobrze przemyślanej konstrukcyjnie, możliwie prostej w obsłudze i taniej.

Punktem ciężkości w układzie konstrukcyjnym traktora będzie sprawa odpowiedniego silnika, ponieważ obsługa tegoż w rękach niewykwalifikowanego robotnika płatnego nastręcza najwięcej przykrych niespodzianek.

Z czterech głównych organów silnika: zasilanie opałem, zapłon, oliwienie i studzenie — dwa pierwsze są podstawowe i na nich należy dłużej się zatrzymać.

Standartowym opałem dla traktorów budowanych w Ameryce — jest nafta.

Skład frakcyjny nafty amerykańskiej (Pensylwańskiej) — następujący:

destyllaty	do 150° C	— 15%
„	150 — 320° C	— 85 „
		100%

Skład frakcyjny naszej zwykłej nafty rafinowanej, używanej do lamp knotowych — następujący:

destyllaty	do 100° C	— 0%
„	150 — 310° C	— 90 „
„	$>$ 310° C	— 10 „
		100%

Jak wynika z porównania powyższych dwóch opałów — nafta amerykańska posiada więcej lotnych składników i musi dać lepszy efekt spalania w silniku traktora.

Lotne destyllaty ($<$ 150° C) nafty amerykańskiej służą do pewnego stopnia katalizatorem, ułatwiającym spalanie cięższych składników amerykańskiej nafty nie rafinowanej.

Wypadałoby iż w naszych warunkach należy dążyć nie tyle do rafinowania nafty traktorowej, ile do wyposażenia jej w składniki lotne.

Mamy na rynku inny gatunek nafty t. zw. „silnopłomiennej", używanej do lamp żarowych, o granicach wrzenia 160 — 230° C. Tego rodzaju nafta — prawdopodobnie więcej by się nadawała do silnika traktorów amerykańskich.

Wyrób odpowiedniego opału dla danej konstrukcji silnika — zaciąży nie tylko na kosztach zużytego opału, ale decyduje o pewnej i niezawodnej pracy traktora.

Nie odpowiedni opał powoduje tworzenie się koksu w cylindrach i zużycie tychże. Część nie spalonego opału — trafia do oliwy w karterze silnika, obniża zdolność smarną oleju i powoduje ogólne zużycie silnika.

Zapalanie mieszanki w cylindrach silnika traktora — jest tą słabą stroną jaka cechuje wszelkie silniki spalinowe.

Nie zastąpionym jest w tym wypadku zapłon elektryczny, zapewniający automatyczność i niezawodność działania silnika.

Stosowanie do zapalania mieszanki — rozgrzanych części głowicy silnika, w postaci kuli lub rurki, proste w teorji, lecz skomplikowane w praktyce — znalazło rozpowszechnienie przeważnie w silnikach stacyjnych, w których obciążenie nie podlega raptownym wahaniom.

Zmiana bowiem obciążenia, przy zmianie ilości spalanego w cylindrze opału, wywołuje zmiany temperatury zapalnika, a co zatem idzie — zmienia się moment i efekt zapalania.

Wprawdzie zapłon tego rodzaju, przez wprowadzenie t. zw. „różnicowej kuli żarowej" lub przez obracanie otworu dyszy opałowej — daje się od ręki nieco regulować. Ale w ten sposób pozbawia się zapalanie cech automatyczności.

Szofer przy traktorze z zapalaniem tego rodzaju— musi stale uważać na tempo pracy silnika, aby w odpowiednim momencie zmienić zapłon w tym lub innem kierunku.

Wobec stałego wzrostu zapotrzebowania na traktory rolnicze—można mieć nadzieję, iż obecny import tych maszyn będzie wkrótce zastąpiony przez wyroby krajowe.

Produkcja traktorów, oparta na razie na rocznej wydajności 500 maszyn, ogólnej wagi około 1.500 ton, przy obrocie rocznym około zł. 8.000.000 — nie może liczyć na powstanie specjalnej fabryki traktorów.

Prawdopodobnie — budowa traktorów wejdzie do programu produkcji poważniejszej wytwórni maszyn, stojącej na odpowiednim poziomie technicznym.

O jednym należy pamiętać—nawet dobrze skonstruowany i bez zarzutu zbudowany traktor rolniczy nie potrafi dotrzeć do konsumenta i utrzymać się na rynku, o ile dostawca nie dość orjentuje się w swej

klienteli, a dostarczone maszyny — pozostawi bez opieki, bez zapasowych części, w okresie tych kilku lat krótkiego żywota traktora rolniczego.

Silnik spalinowy stacyjny — pracując w warsztacie fabrycznym, zwykle jest odpowiednio zabezpieczony, posiada fachową obsługę i choć od czasu do czasu jest kontrolowany przez fachowca zwierzchnika.

Samochód — kierowany jest przez właściciela lub przez szofera pod kontrolą właściciela, który tym samochodem jeździ. Traktor rolniczy — trafia najczęściej w ręce niefachowe, właściciel go zwykle nie widzi, pracuje maszyna w atmosferze ciągłych niespodzianek i technicznych absurdów, a w sposobie przechowywania zrównany jest z maszynami rolniczemi.

A jak odbywa się przechowywanie maszyn rolniczych — o tem najlepiej wiedzą tylko konstruktorzy tych maszyn.

Stanisław Emme, inż.

Silniki wysokoprężne szybkobieżne.

Silniki stosowane do poruszania znacznej większości współczesnych traktorów — są to silniki spalinowe szybkobieżne, typu znanego i doprowadzonego do znacznego stopnia doskonałości w samochodach osobowych i ciężarowych. Silniki te z małemi wyjątkami pędzone są paliwami lekkiemi, jak np. benzyna, benzol i t. p., t. j. paliwami kosztownemi i niebezpiecznemi w rękach niefachowej obsługi, jaka przeważnie dogląda traktorów w gospodarstwach rolnych, — to też sprawa możności stosowania taniego i bezpiecznego od pożaru i wybuchu paliwa ma dla rozpowszechnienia traktorów pierwszorzędne znaczenie.

Takiemi taniemi i bezpiecznemi paliwami są: ropa naftowa, olej gazowy i t. p.; paliwa te jednak nie mogą być stosowane do silników szybkobieżnych wspomnianego typu, gdyż własności paliw ciężkich nie dopuszczają użycia ich w normalnych silnikach szybkobieżnych, pracujących z tworzeniem mieszanki w gaźnikach (karburatorach) i z elektrycznym zapłonem.

Prawdziwie skuteczna i oszczędna praca silnika spalinowego na ciężkie paliwa jest jak dotąd możliwa *jedynie w silnikach wysokoprężnych,* w których spręża się powietrze do temperatury przewyższającej temperaturę samozapłonu paliwa, które, wtryśnięte do cylindra w stanie rozpylonym, spala się w nim stopniowo.

Silniki stałe, pracujące w ten sposób są, jak wiadomo, najoszczędniej pracującemi silnikami z pośród znanych obecnie i osiągają zużycia paliwa, wynoszące normalnie 180 do 190 a nawet 170 gr. na 1 k. m. i g., gdy normalne zużycie benzyny w silniku typu samochodowego wynosi od 250 do 350 gr. na 1 k. m. Toteż zastosowanie wysokoprężnego silnika do komunikacji oddawna już zajmowało konstruktorów, lecz rozwiązanie tego zagadnienia natrafiało na wielkie przeszkody. Trudności natury konstrukcyjnej zostały stopniowo usunięte dzięki uproszczeniu budowy silników wysokoprężnych (np. wtrysk bezpowietrzny), zastosowaniu wyborowych materjałów (stale specjalne) i materjałów o małej wadze, a wysokiem przewodnictwie cieplnem (np. glin na tłoki); wszystkie te ulepszenia, wraz ze zwiększeniem ilości obrotów, umożliwiły wydatne zmniejszenie wagi silnika, w wyniku czego otrzymano silnik szybkobieżny wysokoprężny dość lekki dla zastosowania do komunikacji jak wodnej, tak i lądowej, obecnie zaś wysiłki licznych konstruktorów w różnych krajach zmierzają ku przystosowaniu tego silnika do lotnictwa.

Trudniej było przezwyciężyć trudności spowodowane przez właściwości paliwa, wypływające z nader zmiennego składu jego, oraz z niemożności tworzenia względnie łatwo palnej mieszanki z powietrzem przy zwykłej temperaturze, jak to ma miejsce przy użyciu paliw lekkich. Wspomniana zmienność własności chemicznych i fizycznych ciężkich paliw utrudnia w znacznym stopniu możność dokładnego zbadania zarówno właściwego przebiegu procesu tworzenia palnych mieszanek tych paliw z powietrzem, jak i samego procesu spalania.

Następstwem wspomnianych trudności było utrzymywanie się przez długi czas błędnych teorji, ustalonych przez niemieckich uczonych, a polegających na twierdzeniu, że płynne paliwo musi przechodzić szereg przemian, aby być wreszcie zamienionem na gaz w cylindrze silnika przed spalaniem, — co oczywiście wymaga pewnego czasu, długość którego zależy od własności paliwa (budowy i składu chemicznego, temperatury i t. d.). Oczywiście, czem cięższe jest paliwo, tem dłuższego czasu wymaga ten okres przygotowawczy przed spalaniem, skutkiem czego ciężkie paliwa nie mogą być skutecznie użyte w silnikach szybkobieżnych, w których czas spalania jest kilkakrotnie krótszy, niż w silnikach normalnych.

Ta teorja, przesądzająca użycie ciężkich paliw o złożonej budowie chemicznej w silniku szybkobieżnym, przyczyniła się niemało do opóźnienia powstania tych silników. Dopiero w ciągu ostatnich lat prace wykonane przez H. Ricardo, Tizard i Pye, Alt'a, Wollers'a i Ehmke'go wyjaśniły zjawiska, zachodzące w cylindrze silnika spalinowego o tyle, że teorja powyższa została obaloną. Z chwilą kiedy stwierdzono, że spalanie nawet bardzo skomplikowanych i ciężkich paliw może przy sprzyjających warunkach (należyte rozpylenie, dobre zmieszanie z powietrzem, właściwa temperatura, odpowiedni kształt przestrzeni spalania i inn.) odbywać się w bardzo krótkim czasie (0,0025 do 0,005 sek.), — tem śmielej zaczęto wykonywać silniki o coraz wyższych ilościach obrotów i, chociaż wiele zjawisk z dziedziny spalania w cylindrze silnika dotąd nie zostało zbadane (np. zjawisko detonacji mieszanki), — tem niemniej silniki wysokoprężne szybko stały się faktem dokonanym, wyprzedzając teorję.

Wysiłki, zmierzające do wykonania silnika wysokoprężnego szybkobieżnego datują się od dawna, bowiem już w r. 1910 R. Diesel, wynalazca silnika wysokoprężnego, próbował, — zresztą bezskutecznie, — wykonać 7-mio konny samochodowy wysokoprężny silnik o 700 obrotach na minutę; lecz dopiero w ciągu ostatnich kilku lat mamy do zanotowania pierwsze udatne próby wykonania takich silników, pracujących niezawodnie i oszczędnie i zbliżonych wagą do wagi

normalnych silników samochodowych, t. j. ważących około 10 kg./1 k. m.

Zmniejszenie wagi wysokoprężnych silników charakteryzują następujące cyfry:

wysokoprężne silniki dla łodzi podwodnych (zatem ulżonego typu) z roku 1912 ważyły około 108 kg./1 k. m., zaś silniki dla napędu budowanego obecnie krążownika niemieckiego „A" — mają wagę 8 kg./1 k. m. W r. 1913 najlżejsze wysokoprężne silniki ważyły około 70 kg./1 k. m., w r. 1921 takież silniki bezsprężarkowe ważyły około 24 kg./1 k. m., — takiż silnik Junkersa z r. 1927 waży tylko 5 do 6 kg./1 k. m.

Pod względem ilości wykonanych dotąd różnych typów szybkobieżnych wysokoprężnych silników spalinowych prym trzyma ojczyzna silnika wysokoprężnego — Niemcy. Wśród wykonanych silników spotykamy zarówno silniki normalne, ze sprężarkami dla wtrysku paliwa przy pomocy sprężonego powietrza, — jak i silniki bezsprężarkowe. Do pierwszych należą silniki Tow. Motorów Maybach, np. silnik o 6 pionowych cylindrach 140 mm. średnicy i 180 mm. skoku, mocy do 150 k. m. przy n = 1 300; silnik zużywa 180 do 185 gr. oleju gazowego/1 k. m. i g. i waży 1 200 kg., t. j. 8 kg./1 k. m.

W celu zmniejszenia wagi i uproszczenia budowy i obsługi silników zastosowano do silników szybkobieżnych stosowaną ostatnio z powodzeniem do silników stałych wolnobieżnych zasadę mechanicznego wtrysku paliwa, bez pomocy sprężonego powietrza. Silniki tego typu budowane są dwuch rodzajów: z wtryskiem paliwa do komory wstępnej, w której spala się tylko część paliwa, wywołując wybuch, który wyrzuca doskonale rozpylone, niespalone paliwo do cylindra, gdzie następuje spalanie ostateczne, — lub też z wtryskiem paliwa za pomocą pompki, pod wysokiem ciśnieniem, wprost do cylindra silnika.

Do silników z komorą wstępną należą: silniki Tow. Benz w Mannheim, stosowane do napędu pługów silnikowych i traktorów Benz-Sendling, taki dwucylindrowy silnik o wymiarach 135 mm. średnicy i 200 mm. skoku, daje moc do 30 k. m., przy n = 800. Silniki fabryki motorów Mannheim T. A. dla łodzi, lokomotyw wąskotorowych i t. p. pracują podobnie jak poprzednie, lecz są cokolwiek cięższego typu, gdyż ważą około 30 kg./1 k. m.; 6-cio cylindrowy silnik tej fabryki ma średnicę cylindra 200 mm., skok 250 mm. i przy n = 1 000 daje moc 250 k. m. Do silników z komorą wstępną należy również silnik fabryki motorów Körting w Hanowerze, 6-cio cylindrowy, o wymiarach 130 średnicy i 180 mm. skok, mocy 76 k. m. przy n = 1 000; waga silnika — 11 kg./1 k. m.

Do silników z wtryskiem wprost do cylindra należą: mały próbny silnik dr. Frey'a dla motocykli, jednocylindrowy, o wymiarach średnicy 80 × 90 mm., mocy 6 k. m. przy n = 2400. Silnik Dorner'a — ma 4 cylindry o średnicy 95 × 160 mm. i moc 35 k. m. przy n = 1000. Silnik fabryki Süddeutsche Motoren A. G. jednocylindrowy, mocy 9 k. m. o średnicy 100 × 40 i n = 1500, ma zużycie paliwa 185 gr./1 k. m. i g.

Z silników wysokoprężnych tej kategorji najbardziej znanym jest silnik o wtrysku bezpośrednim fabryki maszyn Augsbursko-Norymberskiej dla 4-ro tonowych samochodów ciężarowych, — silnik ten posiada 4-ry cylindry o średnicy 115 × 180 mm. i moc 60 k. m. przy n = 1220; waga silnika wynosi 9 kg./1 k. m., a zużycie paliwa — 175 gr./1 k. m. i g.

Zakłady Junkers'a w Dessau budują wysokoprężne silniki dwutaktowe o dwóch przeciwbieżnych tłokach w każdym cylindrze; takie dwucylindrowe silniki dla 50-konnych samochodów mają wymiary o średnicy 80 × 150 mm., n = 1000. Również fabryka motorów Deutz wyrabia podobne silniki z bocznie umieszczoną przestrzenią spalania, 4-ro i 6-cio cylindrowe o średnicy 115 × 170 mm. mocy 60 i 90 k. m. przy n = 1500.

We wszystkich tych silnikach zużycie paliwa na jednostkę mocy waha się w granicach od 175 do 210 gr., zwiększając się tylko nieznacznie wraz ze zmniejszeniem obciążenia; właściwość ta, wspólna wszystkim wysokoprężnym silnikom, stanowi dalszą zaletę ich w porównaniu z normalnemi silnikami samochodowemi, w których zużycie paliwa na jednostkę mocy wzrasta dość szybko ze zmniejszeniem obciążenia.

W Stanach Zjednoczonych A. P. wykonywują wysokoprężne szybkobieżne silniki: Eastern Engineering Co., Sperry & Co., oraz Buda Co. — ostatnia według zmienionych wzorów fabryki M. A. N.; w Anglji zaś — istnieje szereg firm, ogłaszających swoje traktory i t. p. z wysokoprężnemi silnikami spalinowemi.

Oprócz wymienionych tu silników, istnieje duża ilość konstrukcji, które dotąd nie wyszły z okresu prób i doświadczeń, jak np. jeden z pierwszych francuskich silników wysokoprężnych samochodowych, dwutaktowy silnik Tartrais-Peugeot; silniki Charles'a, Garuffa, Bagnulo, Montazet-Johanson, Acro Bosch'a i wiele innych.

Z powyższego zestawienia widać, że sprawa silników spalinowych szybkobieżnych, wysokoprężnych jest już praktycznie rozwiązana, zatem mamy możność stosować te najdoskonalsze termicznie silniki do pędzenia łodzi, samochodów ciężarowych, traktorów, walców i maszyn do budowy dróg, lokomotyw przemysłowych, balonów sterowych i t. p., jedynie w zastosowaniu do płatowców — brak jest dotąd dostatecznie lekkiej konstrukcji silnika wysokoprężnego, choć i w tym kierunku należy zanotować udatne próby; — należy zatem przypuszczać, że silniki te w niedługim czasie znajdą powszechne zastosowanie w przemyśle samochodowym, jak również i do traktorów przemysłowych i rolniczych, gdyż, pominąwszy wszystkie inne względy, koszt paliwa dla silnika, pędzonego olejem gazowym, wynosi przy zużyciu 200 gr./1 k. m. i godz.—0,07 zł./godzinę, w porównaniu z kosztem 0,26 zł./godz. przy pędzeniu benzyną, (zakładając zużycie benzyny—250 gr./1 k. m. i g.). Oszczędność na koszcie paliwa wynosi zatem 370%.

Inż. Stanisław Płużański.

Przywóz traktorów do Polski.

Przywóz traktów do Polski obrazuje nam rozwój zastosowania siły mechanicznej w rolnictwie, gdyż w Polsce fabryki traktorów do tej pory nie posiadamy. Dwukrotne zamiary uruchomienia tej produkcji w naszym kraju nie dały pożądanych rezultatów.

Jak wynika z podanego zestawienia przywóz traktorów jest bardzo nierównomierny i może być uważany za wskaźnik napięcia życia gospodarczego w danym okresie czasu. Pogląd ten o tyle jeszcze jest słuszny, że przywóz ciągówek do Polski nie był krępowany zakazami, a zatem nie było ubocznych wpływów w kierunku jego sztucznego zmniejszania.

Zestawienie przywozu traktorów do Polski:

rok	*tonn*	*wartość w tys. zł.*	*w tem przywóz w tonnach z Danji*	*z Niemiec*	*ze St. Zj.*
1924	188	344	83	59	25
1925	613	1175	321	70	195
1926	127	428	64	23	32
1927	1056	4079	189	426	398
1928	2010	7479			

Jak widzimy z powyższego zestawienia rokiem wykazującym najniższy przywóz traktorów był rok 1926, a więc rok w którym wskutek spadku naszej waluty rozwój gospodarczy uległ pewnym wahaniom. Największy notowany dotąd przywóz traktorów miał miejsce w 1928 roku, zamykając się sumą 2.010 tonn, co odpowiada około 1.000 maszynom, przyjmując za wagę przeciętnego traktora 2 tonny.

Przywóz traktorów w ciągu ostatniego pięciolecia wyniósł około 4.000 tonn, co odpowiada ilości około 2.000 sztuk. Przyjmując, że z poprzednio importowanych ciągówek, w roku 1928 czynnych było jeszcze około 500 maszyn — otrzymamy przybliżoną cyfrę 2.500 traktorów pracujących obecnie na terenie Polski.

Większość tych traktorów czynna jest oczywiście w rolnictwie, jednakże wiele traktorów używanych jest w zakładach przemysłowych na prowincji, że wymienimy tutaj młyny, tartaki i t. p.

Głównymi dostawcami traktorów są Stany Zjednoczone Ameryki Północnej, Kanada i Niemcy, gdyż Danja, figurująca dość poważnemi kwotami w naszym przywozie traktorów jest tylko pośredniczką między firmami amerykańskiemi, które założyły w Kopenhadze swoje zakłady montażowe.

Co się tyczy typów używanych u nas traktorów, to bodaj najliczniej reprezentowane były, przynajmniej dotychczas, Fordsony i Lanzowskie Bulldogi. Ostatnio zaznacza się poważniejszy przywóz Deeringów. Pozatem sprowadzane były w mniejszych już ilościach: niemieckie — Stock'i, gąsiennicowe W. D. Hanomag'a, szwedzkie — Avance, amerykańskie — Hart-Parr'y, Oilpull'e, i Wallis'y, czeskie — Skody, oraz francuskie — Renault'y.

Statystyka przywozu traktorów zupełnie zbytecznie jest prowadzona pod tytułem „traktory parowe i spalinowe", gdyż prawie wyłącznie przychodzą do nas te ostatnie. Ilość sprowadzanych traktorów parowych, mamy tu na myśli lokomotywy do pługów parowych, jest minimalna i w żadnym razie odpowiadać nie może cyfrom przywozu traktorów parowych, wymienionym w rocznikach statystycznych (w których przywóz podzielony jest na przywóz traktorów spalinowych i osobno parowych).

W końcu zaznaczyć musimy, że traktory jako maszyny w kraju niewyrabiane, mogą korzystać z autonomicznych ulg celnych, wynoszących 80% opustu cła. Podkreślamy „mogą", a nie muszą, gdyż obecnie obowiązujące rozporządzenie o ulgach celnych z 24 grudnia 1928 r. (Dz. Ust. R. P. 105 poz. 958) wyraźnie to zaznacza. Zachodzą więc wypadki, że traktory, aczkolwiek w kraju niewyrabiane, ulgi celnej nie uzyskują. To też w wypadkach, gdy przy kupnie traktora względy gotówkowe odgrywają poważniejszą rolę, a tem samem ulga celna, wynosząca od sztuki, zależnie od jej wagi 1.100—1.400 zł., może zadecydować o nabyciu maszyny — wskazane jest zakończyć tranzakcję kupna dopiero po otrzymaniu od Ministerstwa Skarbu zawiadomienia o przyznaniu ulgi celnej.

Niewątpliwie poważną rolę przy uzyskiwaniu ulg odgrywa kraj pochodzenia maszyny, ze względu na zawarte traktaty handlowe.

Podania o ulgi celne dla traktorów należy składać do Ministerstwa Przemysłu i Handlu, załączając rysunki i rachunki (mogą być pro-forma) lub oferty, oraz wskazując wagę maszyny i Urząd Celny, w którym odbędzie się odprawa celna.

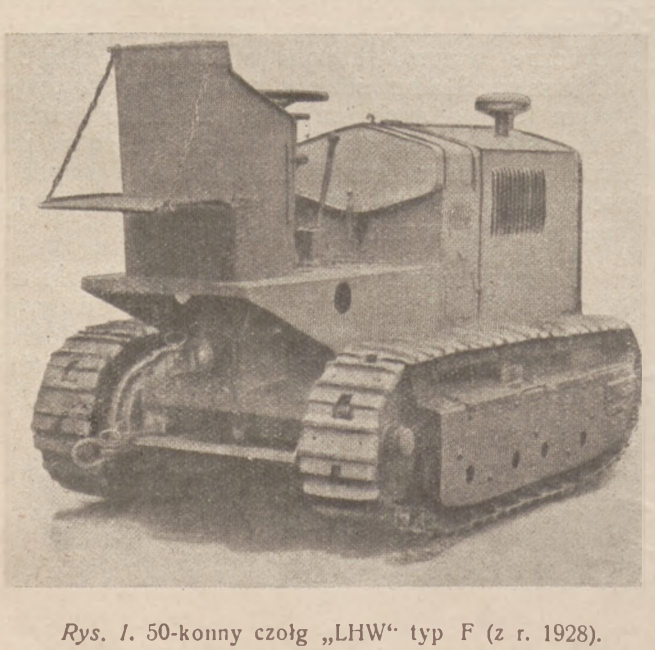
O ile w imieniu rolnika o ulgę celną występuje firma pośrednicząca w dostawie traktora, powinna ona przedstawić dodatkowo upoważnienie swego odbiorcy do działania o ulgę w jego imieniu. Uwzględniając specyficzne warunki handlu maszynami rolniczemi, Ministerstwo Skarbu udziela poważnym firmom handlowym ulg celnych na większe ilości traktorów, z tem zastrzeżeniem, że firmy te zobowiążą się przedstawić po pewnym czasie zaświadczenia swych odbiorców, stwierdzające, że ulga celna została uwzględnioną w cenie sprzedażnej maszyny.

Traktory clone są według pozycji taryfy celnej 167 punkt 3 i opłacają stawkę zł. 91.— od każdych 100 kg. netto wagi maszyny. Pozatem dochodzą jeszcze koszty manipulacyjne przy cleniu, które oblicza się ryczałtowo w wysokości 10% cła, przypadającego od traktora.

L. Sosnowski.

Czołgi rolnicze i ich postęp.

Początkowe dziesięciotonowe rolnicze ciągówki motorowe w stosunku do swej mocy około 60 KM wykazywały nikłą sprawność i wzbudzały uzasadnione obawy, że rolę zbytnio, a szkodliwie ugniatają. Już więc wtedy, t. j. okrągło 25 lat temu, odgrzebano dawne patenty na czołgi, zbadano sprawozdania o próbach z czołgami i zbudowano w Kalifornji 80-konną ciągówkę czołgową „Holt-Caterpiller" do użytku na roli, ważącą też około 10 ton. Budowa jej była tak nowoczesna i względna użyteczność do pociągu nietylko na roli tak przekonywująca, że posłużyła za wzór budowy czołgów wojennych zastosowanych w wielkiej wojnie europejskiej. Po wojnie wiele fabryk amerykańskich, francuskich, a wreszcie niemieckich podjęło fabrykację czołgów rolniczych na podobieństwo pierwowzoru, ale o mniejszych mocach motorów ze zmniejszeniem wagi maszyny i przeważnie zmieniając konstrukcję o tyle, że pozostawiono tylko taśmy czołgowe, jak przy maszynach wojennych, a usuwając prowadzenie zwrotnem przedniem kołem, zastosowane u Holt'a. Równocześnie rozwinęła się ogromnie produkcja ciągówek kołowych do pracy na roli, także o mniejszych mocach i wagach własnych. W europejskich warunkach rozpowszechniają się w praktyce rolniczej ciągówki kołowe o mocach motoru poniżej 35 KM, podczas gdy rolnicze czołgi, które usiłują konkurować z ciągówkami kołowemi, są zaopatrzone przeważnie w 50-konne motory. Co która ciągówka kołowa, hołdując zasadzie szerszego zbytu, okaże się ze słabszym motorem oraz z mniejszą wagą własną a tańsza w sprawieniu, zostaje pobitą przez silniejsze rolniczą, mechaniczną i ekonomiczną sprawnością przy najważniejszej i ilościowo największej pracy na roli, t. j. przy orce. Również słabsze czołgi nie mogą się wprowadzić, zostają jednak bez konkurencji wobec możliwości stosowania wyższych mocy motoru i wykazują przez to większą rentowność oraz lepiej czynią zadość terminowości robót polnych. W każdym zaś wypadku stawią sobie czołgi daleko niższy jednostkowy ucisk na rolę, przeszło połowę mniejszy niż kopytami koni, wobec okrągło 5-krotnie większego ucisku kołami ciągówek kołowych. Dzięki temu zalecają się czołgi nawet na rolę pod siew przygotowywaną, podając, że przejazd ich przez pole nie wpływa ujemnie na strukturę roli.

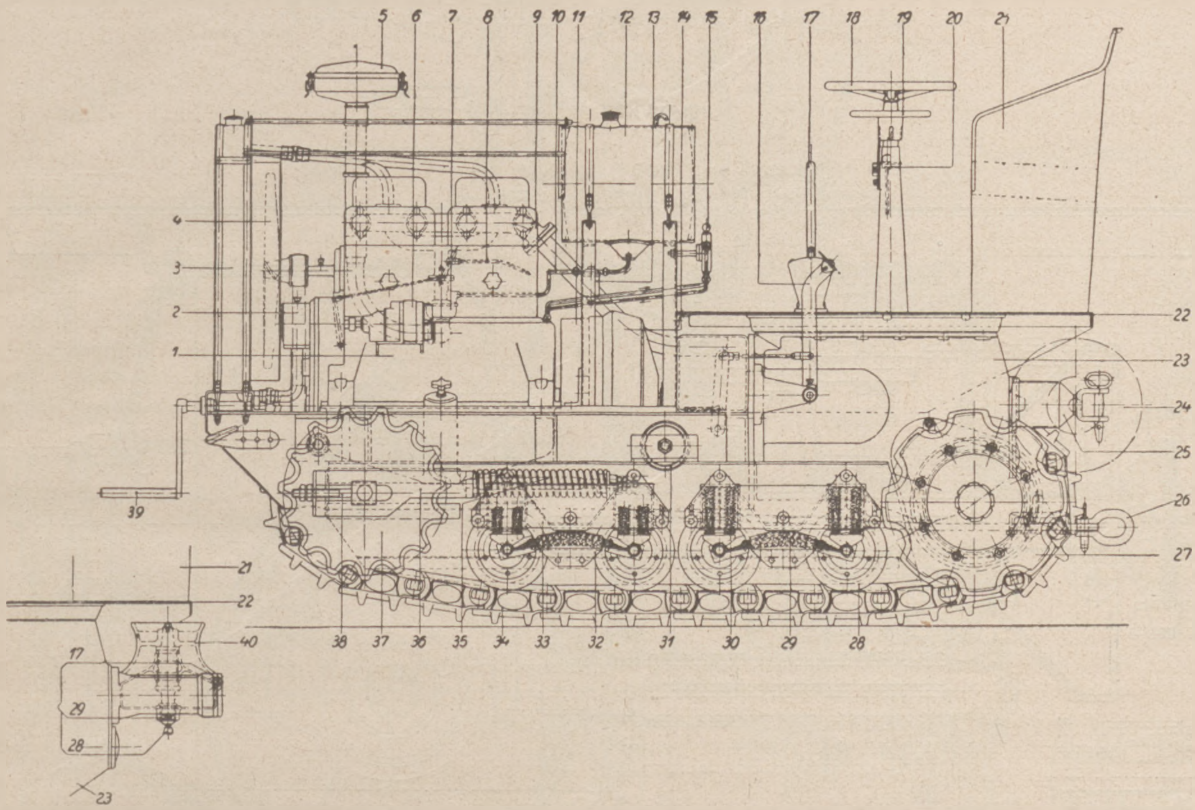


Rys. 1. 50-konny czołg „LHW" typ F (z r. 1928).

W ten sposób walczą obecnie o pierwszeństwo rolnicze ciągówki kołowe i czołgowe tembardziej, że czołgi doszły już do cen zakupu prawie równych cenom kołowców lub nawet niższych i wykazują znamienne ulepszenia swej budowy, oraz zwyżkę swych sprawności. Przykładami takich nowoczesnych czołgów rolniczych są niemieckie maszyny: 50-konny czołg „LHW—Raupe", oraz 28-konny czołg „Raupenstock".

„LHW—Raupe" ustroju inż. Stumpf'a, typu F (rys. 1 i 2) buduje fabryka Linke-Hofmann-Busch-Werke w Wrocławiu i sprzedaje je w Polsce za cenę okrągło 25 000 zł, co jest niedalekie od ceny 23 500 zł, jaką np. stawia w Polsce szwedzka ciągówka kołowa „Avance" (o 35 KM mocy motoru).

Rozbudowa czołga „LHW" obywa się bez ramy, podobnie jak prawie wszystkie dzisiejsze kołowe ciągówki. W korycie z blachy stalowej znajduje się czterocylindrowy i czterotaktowy motor Kämper (103 mm średnicy cylindra, a o 166 mm skoku), który wydaje około 50 KM przy 1200 obrotach na min. przy napędzie benzolem. Zapłon normalny magneto-elektryczny Bosch'a, jak przy silnikach samochodowych, chłodzenie motoru obiegowe dzięki pompie z pomocą zwykłej chłodnicy i wentylatora. Do gaźnika doprowadza się powietrze przez dokładnie działający filtr. Z korytem motoru łączy się staliwowa osłona na pędnie i napęd różnicowy. Pomiędzy silnikiem a pędnią zwykłe wyprzęgalne sprzęgło cierne przewodzi napęd, a jedna połowa sprzęgła łączy się z kołem zamachowem. Pędnia (rys. 3 przekrój podłużny z boku) urządzona jest z trzema przekładniami na postęp wprzód z prędkościami 4,3, 5,8 i 12,0 km/godz (co odpowiada 1,197, 1,612 i 3,3 m/sek) oraz z jedną przekładnią na cofanie z prędkością 5,0 km/godz (=1,39 m/sek). Skrzynka pędniana jest podzielona na dwie części, przednią i tylną, które są napełnione oliwą, ale do różnych poziomów. Na prawo i na lewo wychodzą z tylnej części skrzynki pędnianej wały różnicowe (rys. 4) i napędzają oba koła łańcuchowe za pośrednictwem jednej pary kół zębatych. Te koła zębate znajdują się po każdej stronie maszyny w szczelnych osłonach, napełnionych również oliwą do oznaczonego poziomu. Osłona *a* dyferencjału (rys. 4) napędza się z motoru wieńcem zębatym *b*. Ta osłona jest obracalna zapomocą drążonych czopów, współśrodkowo do obu wałów różnicowych, na łożyskach rolkowych, umocowanych w osłonie staliwowej *n* pojazdu. W obracaniu się osłony *a* uczestniczy sworzeń *d*, na którym mogą się dwa różnicowe koła stożkowe *e* luźno obracać. (Na rysunku jest sworzeń przedstawiony w stanie odłamanym na dole, w celu pokazania przekroju przez osłonę różnicowego napędu w tem miejscu, w którem obie połowy osłony są śrubami *f* złączone z wieńcem zębowym *b*). Oba koła stożkowe *e* zazębiają się z odpowiedniemi kołami stożkowemi *g*, które tkwią silnie na wałach różnicowych *h*, napędzają-



Rys. 2. Czołg „LHW", ustrój Stumpfl'a, typ F, 50 KM.

1—motor
2—pompa do wody chłodzącej
3—chłodnica
4—śmigło wentylatora
5—filtr powietrzny
6—magnet
7—gaźnik
8—drążki do gaźnika
9—rura wydmuchowa
10—przewód paliwowy
11—koło zamachowe
12—zbiornik paliwa
13—filtr paliwowy
14—sprzęgło stożkowe
15—urządzenie kontrolujące ilość oliwy
16—dźwignia do sprzęgła
17—dźwignia załączająca
18—koło kierownicze
19—koło hamownicze
20—dławik do gazu
21—siodełko
22—podłoga blaszana
23—skrzynka pędniana
24—napęd pasowy
25—górne zaczepienie pociągu
26—dolne
27—koło napędowe na łańcuch czołgowy
28—rolka biegowa
29—sprężyna płaska
30—sprężyny spiralne
31—rolka podpierająca
32—wodzenie płaskiej sprężyny
33—kozioł rolek biegowych
34—łańcuch czołgowy
35—sprężyna do rolki napinającej
36—widły na rolkę napinającą
37—rolka napinająca
38—kluba do nastawiania łańcucha czołgowego
39—korba rozruchowa
40—bęben windy

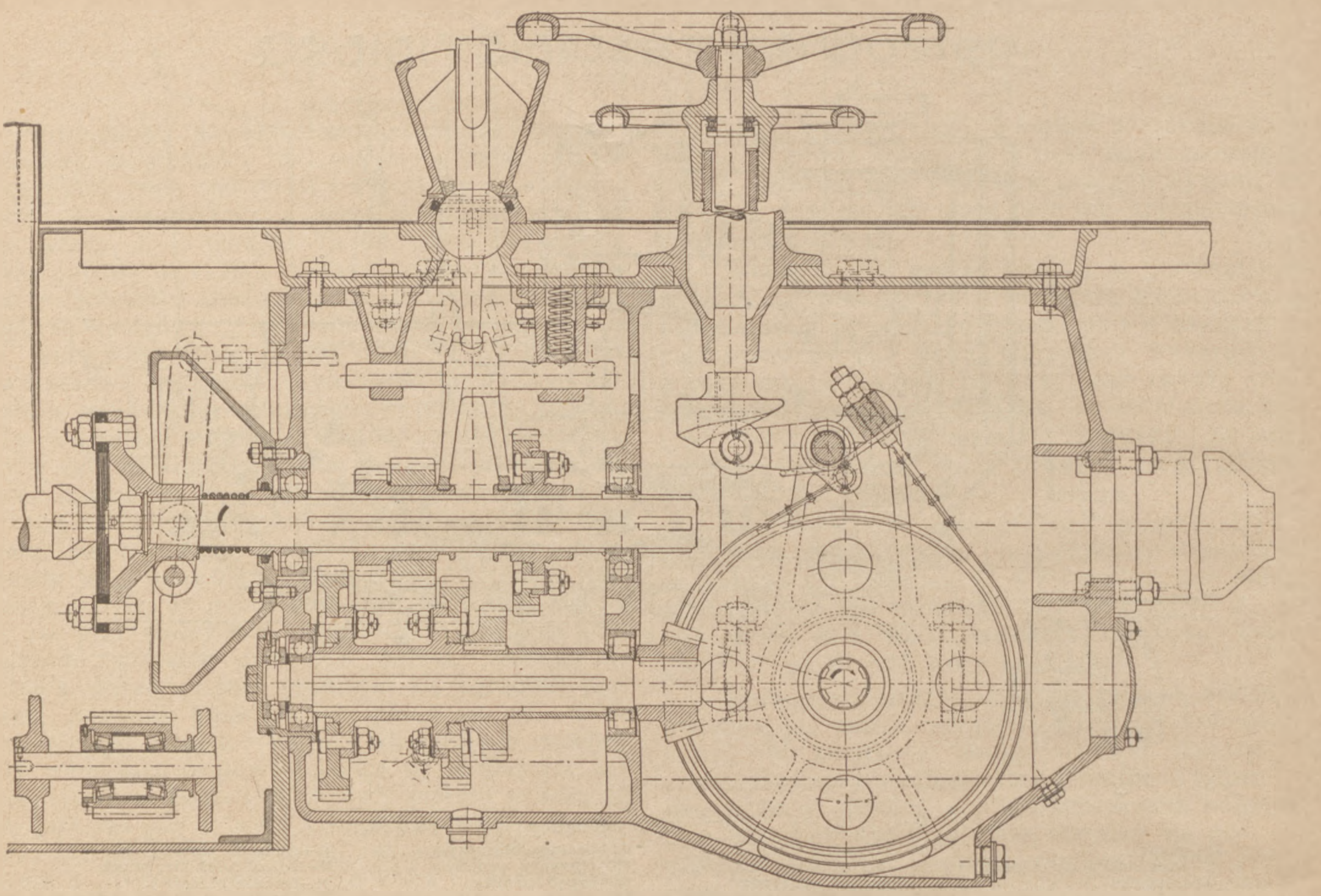
cych podanem wyżej przeniesieniem oba łańcuchy czołgowe.

Dotąd nie przedstawiał dyferencjał różnicy z normalnym ustrojem tego napędu przy pojazdach silnikowych. Dalej jednakże następuje znamienne udoskonalenie w mechanizmie *kierowania* pojazdu napędem różnicowym. A mianowicie na piastach obu kół stożkowych *e* są umocowane dwa większe koła stożkowe *i*, których średnice są tak wielkie, że występują na obie strony poza osłonę *a* przez odpowiednie otwory w jej bokach. Te wielkie koła stożkowe *i* zazębiają się z małemi kołami stożkowemi *k*, które są luźno obrotowe na drążonych czopach osłony różnicowej *a*. Na piastach zaś kół stożkowych *k* są zaklinowane tarcze hamownicze. Obracaniem wielkiego górnego koła kierowniczego (rys. 3) można z siedzenia kierowcy przyciągać poszczególne taśmy hamownicze *m* (rys. 4); obracaniem zaś dolnego małego koła hamowniczego napina się równocześnie obie taśmy hamownicze *m*, prze co hamuje się cały pojazd.

Np. przy przyciągnięciu prawej taśmy hamowniczej zatrzyma się prawe koło stożkowe *k*. Wskutek obrotu osłony *a* obtaczają się koła stożkowe *i* po obwodzie kół *k*. Przez to następuje obrót małych różnicowych kół stożkowych *e*; temsamem zostaje nadany kołom stożkowym *g*, tkwiącym silnie na wałach różnicowych *h*, ruch obrotowy, który jest na prawem i lewem kole stożkowem *g* skierowany przeciwnie. Ponieważ jednak także ruch obrotowy osłony *a* przenosi się na oba koła stożkowe *g* w tych samych kierunkach, to te koła wykonywują ruchy względne, przyczem następuje na jednej stronie opóźnienie a na drugiej przyspieszenie ruchu obrotowego, pochodzącego od osłony *a*. Dzięki stosownemu doborowi przekładni kół stożkowych są te ruchy tak uregulowane, że przy silnem naciągnięciu jednej z obu taśm hamowniczych *m* wały różnicowe *h* pracują wprawdzie jeszcze oba na ruch postępowy pojazdu, ale w ten sposób, że strona hamowana ma niższą ilość obrotów, niż strona niehamowana. Przez to z rozmaitą prędkością napędzane taśmy czołgowe spowodowywują pojazd do zataczania krzywizny, bez straty siły pociągowej, ponieważ jednostronne hamowanie będzie tylko przewodzeniem większej części siły na stronę niehamowaną a przyspieszoną (z gorszą nieco sprawnością przeniesień i zużyciem drobnej części siły na przyspieszenia).

Inne czołgi, które powyższego udoskonalenia nie posiadają, a tarcze hamownicze umieszczone z konieczności nawracania, mają wprost zaklinowane na wałach różnicowych, muszą jednostronnem hamowaniem dławić część mocy silnika, wskutek czego obniżają swą siłę pociągową na zakrętach.

W pracy na roli wyjątkowo jednak potrzeba znaczniejszej siły pociągowej na zakrętach tak, że pozornie wypadałby udoskonalony mechanizm różnicowo-kierowniczy mało pożyteczny. Ale okazuje się to przecież korzystnem przy poślizgu jednej z obu taśm czołgowych na prostym kierunku ciągnienia w pracy. Wtedy bowiem hamuje się ślizgającą się, a bez skutku rozpędzoną stronę, przez co przyspiesza się stronę pracującą



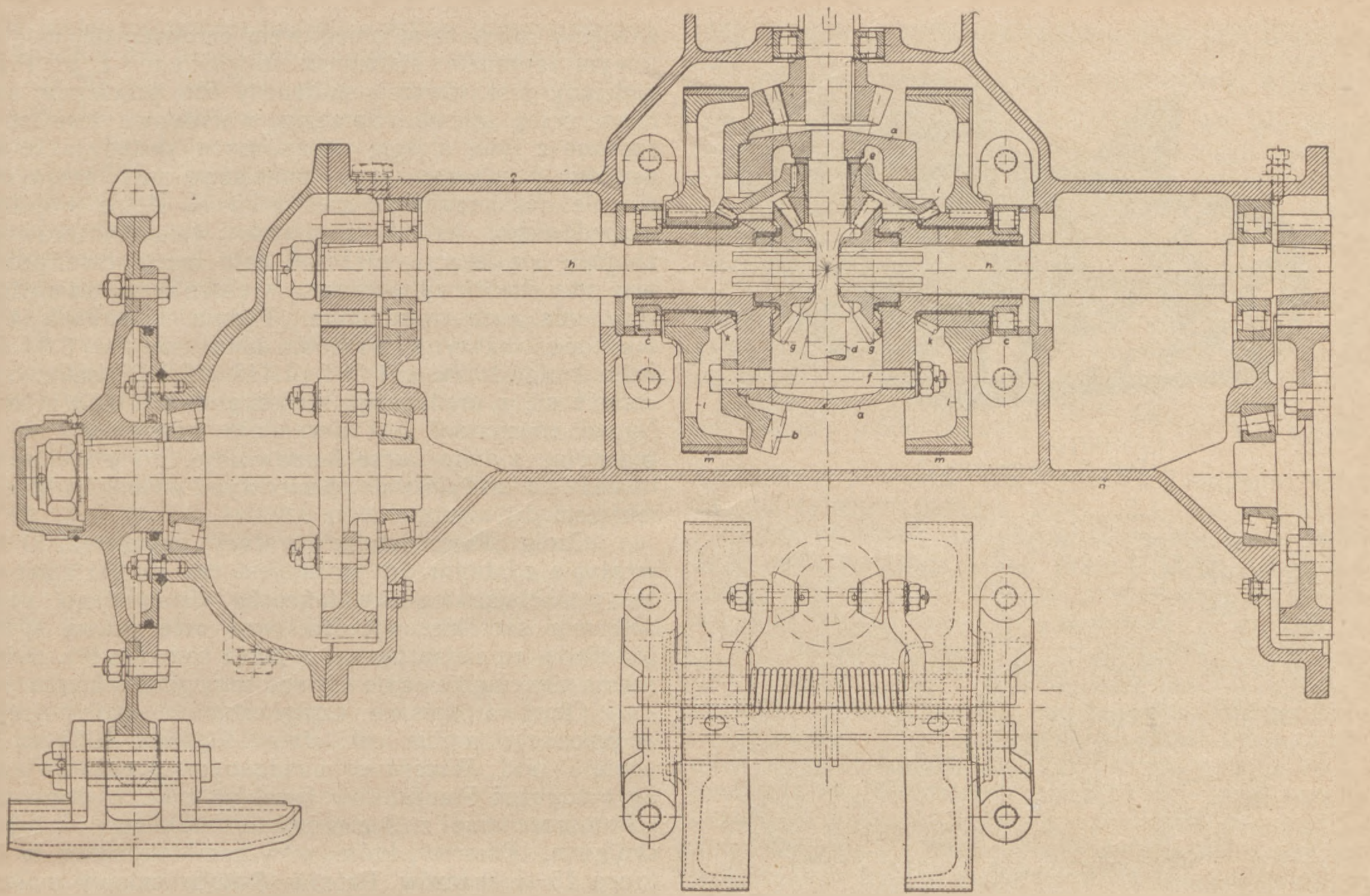
Rys. 3. Przekrój podłużny z boku - przez pędnię załączającą czołga „LHW-Stumpf" typu F.

z przeniesieniem na nią pełnej siły. Za to inne czołgi bez tego udoskonalenia w takim wypadku ślizgania się jedną stroną i przy takiem samem hamowaniu tej strony przyspieszają wprawdzie stronę pracującą także, ale nie dopuszczają tam pełnej siły motoru wskutek częściowego jej dławienia na stronie hamowanej. W ten sposób upodabnia się mechanizm czołga „LHW" (typu F) w działaniu do działania dwóch kół napędowych z przekładnią różnicową z tą różnicą odnośnie do całej maszyny, że przy pojazdach kołowych mamy przodki, które utrudniają zbaczanie z prostego kierunku postępu. A dążność do takiego zbaczania wystąpi dlatego, że siła reakcyjna, wywołana na podłożu taśmą pracującą utworzy z oporem na haku pociągowym parę sił, które będą skręcać pojazd ku stronie ślizgającej się. Wskutek tych zjawisk, zachodzących szczególniej przy maksymalnych oporach oraz przy zmiennych z osiąganiem maksymalnych granic, nastąpi postęp czołga zataczający się, linją wężową, a więc dłuższą, niż prosty kierunek. Na to pomóc może tylko samoczynne utrzymywanie kierunku postępu przez wodzenie pojazdu podczas pracy prostokierunkowej wyprzedzającem zwrotnem kołem (lub całym przodkiem dwukołowym) z wystającym na obręczy pierścieniem. Naprowadza to na prawdopodobnie najwłaściwsze rozwiązanie organów powodujących postęp ciągówek rolniczych, a mianowicie na półczołgi jakim był pierwotny „Holt-Caterpiller„, czyli na pojazd z dwiema taśmami czołgowemi napędzającemi, a pozostającemi w zespoleniu przez zwykły dyferencjał (bez tarcz hamowniczych), oraz z przodkiem kierującym, wspomagającym utrzymanie prostokierunkowości podczas pracy. Oczywiście taśmy czołgowe półczołga, jak również koła prowadzące, musiałyby mieć zastosowane co najmniej te same poprawne ustroje szczegółów, jakie posiadają nowoczesne pełne czołgi względnie ciągówki kołowe, jeżeli miałyby wykazać większą sprawność, co dotychczas nie zostało przeprowadzone.

Przy półczołgach lub ciągówkach kołowych samoczynnie działający dyferencjał pozostawi stronę pracującą w zwolnionym obiegu, ale dzięki prowadzeniu przodkiem nie zejdzie tak prędko z kierunku prostolinijnego i najczęściej zdąży — chociaż wolniej — postąpić na nowe miejsca, gdzie już zwykle strona ślizgająca się znajdzie przyczepność, czem zwolni obieg swego napędowego organu, przyspieszy drugą stronę i razem z nią spowoduje równomierny prostolinijny postęp. Taśmy czołgowe zaś bez prowadzenia łatwiej zbaczają z prostego kierunku, tembardziej, że przez hamowanie strony ślizgającej się przyspiesza się stronę pracującą, a pracująca w danej chwili ma skręt ku stronie ślizgającej się, jak to już wyżej zaznaczono.

Wreszcie należy stwierdzić, że przy tarczach hamowniczych czołga musi kierowca uwagą i rękoczynem reagować na jednostronny poślizg, czego się nie wymaga przy samoczynnem działaniu zwykłego dyferencjału, chociaż przejdzie się czasem prędzej przez miejsce poślizgu jednej strony umiejętnem i udanem manewrowaniem nieprowadzonego czołga, niż pojazdem prowadzonym, ale z samoczynnym zwykłym dyferencjałem.

Napęd motoru na czołg „LHW" można bez wyłączania sprzęgła, zupełnie zahamować w biegu przez uruchomienie ręcznego kółka hamowniczego ogólnego (rys. 3), na zjazdach z silnym spadkiem lub przy umiejscowionej maszynie dla napędu tarczy pasowej albo pionowego bębna linowego, umieszczanych z tyłu maszyny w łączności z wałem motorowym.



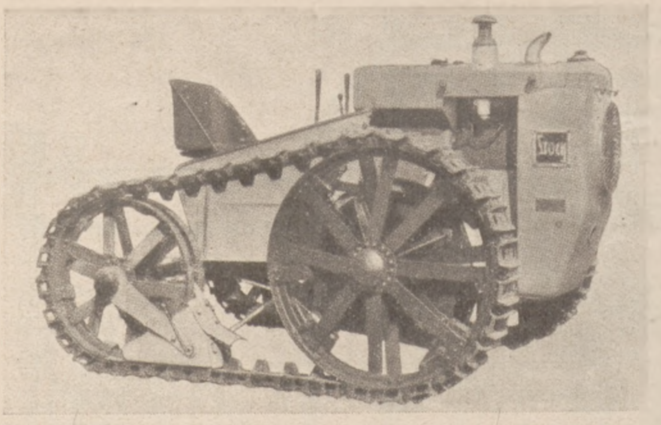
Rys. 4. Przekrój poprzeczny zgóry przez napęd różnicowy czołga „LHW-Stumpf", typu F.

a—osłona różnicowego napędu
b—napędowy wieniec zębowy
c—łożysko rolkowe
d—sworzeń różnicowego napędu
e—koła stożkowe różnicowego napędu
f—śruby osłony
g—koła stożkowe różnicowego napędu
h—wały różnicowe do napędu łańcuchów czołgowych
i—sterujące koła różnicowego napędu
k—sterujące koła różnicowego napędu
l—tarcze hamownicze
m—taśmy hamujące do osobnego przeciągania kołem ręcznem
n—osłona pedni

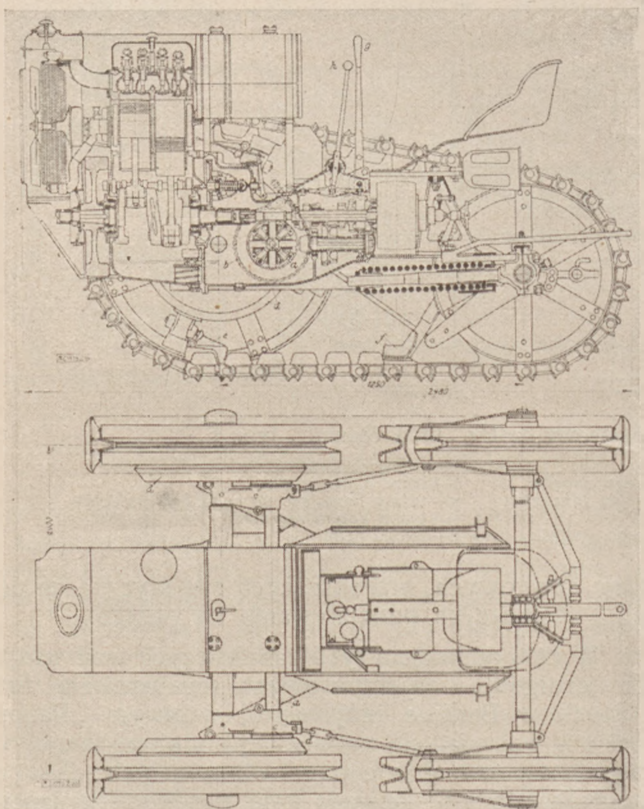
Cała maszyna wspiera się 4-ma rolkami, po każdej stronie na dwóch łańcuchach czołgowych bez końca. Łańcuchy czołgowe, napędzane z tyłu łańcuchowemi kołami zębatemi (rys. 4), są prowadzone od przodu rolkami napinanemi odpowiednią nastawialnością, a podatnemi w swem napięciu dzięki silnym spiralnym sprężynom, nie zmieniającemi swej długości wskutek nastawiania rolek. Rolki wspierające maszynę mają silne płaskie i spiralne resory tak, że cała maszyna nie doznaje szkodliwych wstrząsów podczas jazdy. Tem samem góruje ten czołg, jak i inne czołgi podobnie usprężynione, nad ciągówkami kołowemi, które dla pracy ciągnienia po podatnem podłożu roli muszą unikać usprężynania z powodu możliwości resonacji drgań własnej masy z przypadkowo zgodnym taktem poślizgnięć kół napędowych.

Ciężar czołga „LHW" (typ F okrągło 3100 kg. w stanie zdolnym do ruchu) jest tak rozłożony, że przeważa od przodu, aby przy prędszym postępie na podłożu podatnem i wytwarzającem znaczniejszy opór czołowy nie doznawać przez reakcję sił bezwładności podnoszenia przodu wraz z częściami taśm czołgowych od spodu, przeznaczonych do przylegania do podłoża w swej całej długości pod rolkami obciążającemi. Takie unoszenie się przodu jest tem donioślejsze w ujemne skutki, że do pewnego stopnia sumuje się z podobnem unoszeniem przodu przez ciągnienie oporów z tyłu. Skutki zaś są ujemne nietylko dlatego że czołgowe taśmy na krótszej długości zanurzają się więcej w podatne podłoże i stwarzają większy opór czołowy, ale przedewszystkiem z powodu mniejszej ilości żeber ogniw czołgowych, przenoszących siłę styczną na podłoże i zyskujących oddziaływanie na postęp.

W celu uniknięcia tych zasadniczych wad wszystkich czołgów dotychczasowych zastosowała firma R. Stock w Berlinie inny ustrój w swym „Raupenstock'u", wzorując się na własnej podobnej inicjatywie swego czasu w budowie ciągówek kołowych. „Raupenstock" (rys. 5 i 6) posiada koła napędzające łańcuch czołgowy *z przodu* zamiast z tyłu, gdzie umieszczono rolki wodzące, będące zarazem rolkami wspierającemi. A że koła napędzające łańcuch nie są zazębione (zastosowano tylko na przednich kołach zęby-zabieraki, które powstrzymują łańcuch czołgowy w razie jego poślizgu), tylko gładkie, to można nazwać czołg „Raupenstock" czterokołowcem (z czterema kołami napędowemi) z rodzajem napędu pasowego z przednich kół na tylne. W ten sposób przylegające od dołu części łańcucha czołgowego, jako strony pasów zbiegające, są luźniejsze, poddające sie do pewnego stopnia wystającym przeszkodom, a mimo to częściowo unoszące całą maszynę na podatnem podłożu. Również przeciw sztywnym nierównościom podłoża załączono wahadłowo tylną oś, która prócz tego napina się silną spiralną sprężyną wobec przodu, w celu naciągania względnie poddawania się łańcuchów czołgowych za pośrednictwem tylnych kół jako rolek wodzących. 39 ogniw każdego łańcucha czołgowego jest odlanych z staliwa, a sworznie łańcuchowe są luźno obracalnie zamknięte w puszkach ze stalowej blachy, tak szczelnych, że można w nich stale utrzymywać tłuszcz, i ochronić zupełnie od kurzu i piasku. Z pomocą klina



Rys. 5. „Raupenstock“.



Rys. 6. 28-konny czołg „Raupenstock“.

a—wały napędu różnicowego
b—hamulec kierowniczy
c, d—puszkowa osłona na tryb i wieniec zębowy do napędu przednich kół
e—zęby-zabieraki
f—blaszana osłona do odchylania zanieczyszczeń od łańcucha
g—dźwignia hamownicza
h— „ załączająca

stalowego łączy się te sworznie z jednem ogniwem stalowem nieobracalnie, kiedy wobec sąsiedniego ogniwa są przez wymienione puszki ochronne obracalne. Do każdego ogniwa są zewnątrz przyśrubowane stalowe zęby, wysterczające do wewnątrz, a przygotowane na wytwarzanie tarcia, w odpowiednich wgłębieniach kół.

U dołu przed każdem tylnem kołem umieszczona blaszana osłona służy tylko do odchylania ziemi, któraby pozostawała na stronie wewnętrznej ogniw łańcucha i usiłowała dostać się pomiędzy łańcuch a koło tylne.

Motor czołga „Raupenstock“ jest czterotaktowy, wybuchowy o dwóch cylindrach po 120 mm średnicy, a 160 mm skoku tak, że przy napędzie benzolem i 1000 obrotach na minutę wydaje około 28 KM. Urządzenie i zaopatrzenie silnika jest zastosowane według norm urządzeń silników samochodowych, a więc z normalnem obiegowem chłodzeniem, magnetowym zapłonem, starannem oliwieniem i t. p. Przewidziany jest również skuteczny filtr powietrza, ssanego przez gaźnik. Sprzęgło warstwowe jest umieszczone z tyłu, a jego tarcza może służyć także do napędu pasowego przy umiejscowionej maszynie; wogóle zaś przyjmuje częściowo na siebie rolę koła rozpędowego; jednak z przodu wału motorowego znajduje się jeszcze właściwe koło zamachowe, ponieważ przy dwóch cylindrach są większe masy do ujednostajnienia ruchu potrzebne. Pędnia umożliwia trzy wielkości maszyny wprzód, a mianowicie 3,8, 5,2 i 9,5 km/godz (t. j. 1,053, 1,446 i 2,64 m/sek), oraz cofanie się z prędkością 3,0 km/godz (= 0,83 m/sek). Napęd różnicowy jest normalnie wbudowany w oś przednią, a dwie tarcze hamownicze, po jednej zaklinowane na każdym wale różnicowym, wymagają dwóch rękojeści do obsługi.

Czołg „Raupenstock“, ważący okrągło 2200 kg. w stanie zdatnym do ruchu, jest tak mały i zgrabny, że, posiadając ogniwa łańcucha czołgowego tylko 250 mm szerokie, wjeżdża przy orce prawą stroną w brózdę, zmniejszając sobie przez to około 9% zwiększenia siły ciągnienia do takiego samego skutku pracy [1]).

Obydwa opisane czołgi rolnicze uczestniczyły w pokazie i próbie orki dnia 11 paźdz. 1928 w Zawodziu pod Wrześnią, urządzonym przez Związek Stowarzyszeń Plantatorów buraków cukr. Wielkopolski i Pomorza wraz z 9 ciągówkami kołowemi i 1 półczołgiem. Pomiary, które wówczas dokonałem z pomocą 15 słuchaczów Państw. Szkoły budowy maszyn w Poznaniu, wykazały dobrą sprawność obu tych maszyn. Stwierdzono jednak szczególnie przy czołgach znaczne poślizgi, a mianowicie: czołg 50-konny „LHW“ (typ. F), napędzany benzyną, przejechał w pracy 15 razy odmierzoną długość 200 m z nastawioną drugą prędkością (1,612 m/sek) i wykazał przeciętny poślizg 17,2%. Orał przy tem 4-skibowcem („Pax VI“ z fabryki Gbr. Eberhardt w Ulm), o odkładnicach kulturalnych na 26,5 cm ($10\frac{1}{2}$ cali ang.) głęboko i 116 cm szeroko ziemię niepodoraną piaszczysto-gliniastą dość lekką, jeżdżąc obydwoma łańcuchami czołgowemi po polu. Dla tej maszyny praca ta była nieciężka tak, że, sądząc z poprawnego zużycia paliwa, silnik wydawał wtedy przeciętnie 40 KM.

Czołg 28-konny „Raupenstock“ przejechał w pracy 28 razy odmierzoną długość tam 200 m z nastawioną pierwszą prędkością (1,053 m/sek) i wykazał przeciętny poślizg 17,23%. Orał przy tem niedaleko od czołga LW w tych samych warunkach glebowych 3-skibowcem (C.Ż.9. Sacka) z odkładnicami kulturalnemi na 28 cm. (11 cali ang.) głęboko i 98 cm szeroko, jeżdżąc prawym łańcuchem czołgowym w bruździe. Ta maszyna była wtedy w pełni obciążona, wydatkując zresztą paliwo bardzo oszczędnie.

Powyższy przeciętny poślizg obliczono z czasu pomierzonego tylko w przejeździe przytoczonej pracy, odliczając z sumarycznego zużycia czasu podczas pomiaru czasu na nawroty i wszelkie postoje, jakie po drodze wypadły.

Skoro zbadamy bliżej konstrukcję łańcuchów czołgowych i zastanowimy się głębiej nad sposobem ich pracy podczas ciągnienia na roli, to wyjaśni się taki znaczny poślizg jako oczywiste następstwo bardzo niewielkiej stosunkowo powierzchni, jaka przenosi się siła obwodowa na warstwę roli wierzchnią, z natury

[1]) „Kołowe pługi motorowe“, autora niniejszego artykułu; Poznań, 1928., skład główny w księg. Gebethnera i Wolffa.

swej mniej lub więcej luźnej, a zatem niewytrzymałej na znaczne lub nawat umiarkowane naciski.

O ile nie ma założonych żadnych ostróg, jak w wypadku przytoczonych pomiarów, to przy czołgu „LHW“ tylko tylne boki wystających żeber przenoszą siłę obwodową wytworzoną silnikiem, z prędkością nastawionem przeniesieniem na ziemię, aby — skoro się to podłoże nie usunie — wywołać oddziaływanie podłoża na pojazd z skutkiem postępowania. Zwykle przyjmuje się zgodnie z prawem Coulomba, że siła tarcia organu obtaczającego się (taśma czołgowa obtacza się także, o ile się nie ślizga) po podłożu daje w wyniku maximum siły pociągowej. Tak będzie w istocie, skoro to podłoże nie usuwa się pod naciskiem siły obwodowej, a więc na twardem podłożu. Na miękkiem jednak, na którem wgłębia się żebra łańcuchów czołgowych, musi się objawić siła obwodowa na bocznych tylnych powierzchniach tych żeber, przenosząc niemi nacisk na miękkie podłoże. Siła tarcia może wtedy istnieć pod całą powierzchnią przylegania, ale jako siła spoczynkowego tarcia (przyczepności) niema zdecydowanego kierunku, nie przeciwstawia się sile w wystarczającej mierze obwodowej. Z chwilą dopiero poślizgu wystąpi tarcie posuwiste, mniejsze od spoczynkowego, ale wprost przeciwnie do kierunku poślizgu, a więc będzie poślizg hamować lub go nawet powstrzyma. Na to więc, żeby tarcie posuwiste wystąpiło, musi zaistnieć poślizg, który na miękkiem i podatnem podłożu przez to łatwo powstanie, że *powierzchnia przylegania razem z luźnemi cząstkami nawierzchni podłoża,* jak długo je nie zagęści i wytrzymalszemi nie uczyni *pod działaniem obwodowej zbyt intesywnej na luźność tych cząstek* nawierzchni. Przypatrzmy się liczbowym wielkościom. Przypuśćmy, że czołg „LHW“ przylega 6 ogniwami każdego łańcucha czołgowego do podłoża, to na twardem podłożu wspiera się na 24 żebrach o powierzchniach spodnich 3 cm $\times$ 15 cm, t. j. 45 cm², czyli razem 45 $\times$ 24 = 1080 cm². Na tę powierzchnię rozkłada się ciężar pojazdu 3,100 kg., t. zn. wypada $\frac{3100}{1080} = 2{,}87$ kg/cm² nacisku jednostkowego z góry. Pod takim naciskiem twarde podłoże nie podda się i potrafi wywołać tarcie przyczepne do wielkości: 3100 kg $\times$ 0,6 = 1860 kg o ile współczynnik tarcia staliwa po twardem podłożu (np. bita droga) ustalimy na 0,6. (Na bruku kamiennym współczynnik ten spadnie na okrągło 0,2). Temsamem oznaczyliśmy maximum siły ciągnienia czołga 3100 kg ciężkiego na odnośnem twardem podłożu, skoro silnik ciągówki potrafi taką siłę wytworzyć jako siłę obwodową. Taka siła obwodowa natrafi na zwarte części podłoża (według założenia jego wytrzymałości), zwarte tembardziej, że ciśnienie wdół ciężarem wypadło dość znaczne. O ile na obwodzie łańcuchów czołgowych „LHW“ działać będzie moc 40 KM, to siła obwodowa przy drugiej prędkości przyjmie wartość równą właśnie obliczonemu tarciu przyczepnemu:
$P = \frac{75N}{v} = \frac{75.40 \text{ KM}}{1{,}612 \text{ m/sek}} = 1860$ kg, co rozłożene na powierzchnie przylegania 1080 cm², daje $\frac{1860}{1080} = 1{,}72$ kg/cm² jednostkowego nacisku stycznie do nawierzchni podłoża. A zatem na podłoże działa równocześnie pionowo w dół 2,87 kg/cm², a prostopadle do tego, t. j. poziomo, 1,72 kg/cm². Te dwie siły dadzą wypadkową siłę, skierowaną o kąt 31° odchyloną od pionu, ponieważ tangens tego kąta równa się $\frac{1{,}72}{2{,}87} = 0{,}6$. Jest to nieznaczne odchylenie wypadkowej od pionu tak, że wypadkowa sił nie zdoła przesunąć, cząstek nawierzchni twardego podłoża zgęszczając je raczej ku dołowi, a zatem łańcuch czołgowy nie poślizgnie się. Inaczej sprawa przedstawi się na miękkiem podatnem podłożu. Żebra łańcucha włącza się w nie 3 kg/cm² tak, że cały łańcuch czołgowy spoczaie od dołu na podłożu, t. j. obciążenie ciężarem rozłoży się na długości przylegania obu łańcuchów: 2 $\times$ 110 cm = 220 cm i na ich szerokość 28 cm, czyli na 220 $\times$ 28 = 6 160 cm², obciążeniem jednostkowem $\frac{3100 \text{ kg}}{6160 \text{ cm}^2} = 0{,}5$ kg/cm², działającem pionowo. Siła styczna zaś najpierw będzie cisnęła tylnemi bokami żeber, 2,4 cm wysokiemi i 22 cm (z boku) szerokiemi o powierzchni zatem 52,8 cm², co pomnożone przez 2 $\times$ 12 żeber daje 1267,2 cm² bocznej, czynnej powierzchni. Jednostkowy więc boczny nacisk siłą obwodową P = 1860 kg wypada $\frac{1860}{1267} = 1{,}464$, okrągłe 1,5 kg/cm², czyli 3 razy większa działać będzie siła pozioma, niż pionowa i wypadkowa z nich skieruje się pod kątem $71^1/_2{}^0$ odchylenia od pionu. Tak znaczne odchylenie ku tyłowi siły wypadkowej, działającej na luźne cząstki miękkiego podłoża, będzie je oczywiście posuwać tak długo, dopóki się dostatecznie nie zagęszczą aby wywołyvanym przy poślizgu tarciem posuwistem cząstek ziemi po ziemi oraz oddziaływaniem przeciw ściskaniu powstrzymać poślizg i spowodować zaistnienie wystarczającego tarcia przyczepnego.

Przypuszczenie równomiernego rozłożenia ciężaru na całych długościach przylegających łańcuchów czołgowych nie jest prawdopodobnie zgodne z istotnym przebiegiem zjawiska. Zdaje się, że tylko w pobliżu podpierającej rolki wystąpi cały na nią przypadający ciężar, nie lokując się dalej. Np. na koło zapadające się w miękkie i równomiernie podatne podłoże, oddziaływa ono wielkościami proporcjonalnemi do obciążenia osiowego i cosinusu kąta odchylenia od pionu, co na innem miejscu wykażę.

Przyjmijmy zatem, że pod każdą z 8 rolek podpierających czołg „LHW“ tylko na 10 cm. długości łańcucha czołgowego przyjmie obciążenie pionowe, czyli na powierzchni 10 $\times$ 28 = 280 cm², co daje $\frac{3\,100 \text{ kg.}}{8 \times 280} = 1{,}38$ kg/cm² z jednostkowego nacisku z góry. Ale również siła obwodowa tylko tam się objawi, gdzie równocześnie działa nacisk z góry. Przyjmijmy zatem, że tylko po 8 żeber z każdej strony działa swemi tylnemi bokami, to rozłoży się siła obwodowa P = 1 860 kg na 844 cm² powierzchni, czyli boczny nacisk jednostkowy wypadnie $\frac{1\,860 \text{ kg}}{844 \text{ cm}} = \backsim 2{,}2$ kg/cm². W stosuku do równoczesnego nacisku z góry jest to jeszcze odchylenie wypadkowej siły, na podłoże działające o kąt 58° od pionu, co może jeszcze łatwo wywołać poślizg i skutki, wyżej przytoczone.

Dopiero założenie na *każde ogniwo* łańcucha czołgowego ostrogi tylko na 6 cm wysokiej i 22 cm szerokiej (jak je wytwórnia czołga „LHW“ dostarcza z nieścisłą wskazówką, załączania ich tylko po 5 na każdej stronie i stosowania tylko na bardzo grząskich torfowiskach) stwarza warunki uniknięcia poślizgu w zu-

pełności lub przynajmniej w znacznej części. A mianowicie przyjmijmy drugie przypuszczenie, bardziej niekorzystne dla działania ostróg, t. j. że z góry istnieje tylko w pobliżu rolek podpierających nacisk z góry 1,38 kg/cm^2 i tylko po 4 ostrogi czynne z każdej strony czołga, to siła obwodowa rozłoży się na tylne powierzchnie 8 żeber, jak wyżej, i tych 4 ostróg po każdej stronie maszyny, czyli na powierzchnię (844 cm^2 + 132 $cm^2 \times$ 8) = 1 900 cm^2. Jednostkowy więc boczny nacisk wypada: $\frac{1\,860}{1\,900} = \sim 0,98$ kg/cm^2, co w stosunku do nacisku z góry daje odchylenie wypadkowej siły na podłoże od pionu tylko $35^1/_2{}^0$. Jest to odchylenie takie, że luźne cząstki nawierzchni zostaną zgęszczone raczej ku dołowi, w którym to kierunku zgęszczenie nastąpi prędzej i lepiej.

Oczywiście nie należy zapominać, że powyższe obliczenia stosują się do ciężaru 3 100 kg i siły obwodowej 1 860 kg (z 40 KM), działającej z prędkością 1,612 m/sek, oraz przy podobnych warunkach łańcucha czołgowego z uwzględnieniem ustroju całego czołga „LHW". Przy większej sile obwodowej, t. j. większej wydajności motoru lub przy mniejszej prędkości, jak również przy mniejszem nacisku z góry warunki się pogorszą, łatwiej i częściej zajdzie poślizg, trzeba będzie wyższe stosować ostrogi.

Przy 28-konnym czołgu „Raupenstock" są częściowo korzystniejsze warunki dlatego, że nacisk z góry jest większy, ponieważ obciążenie rozkłada się istotnie tylko na najwyżej 2 ogniwa łańcucha czołgowego z przodu i na 1 ogniwo z tyłu po każdej stronie. Wobec ich szerokości po 24 cm, a długości po 13,7 cm wyniesie powierzchnia unoszenia 1 970 cm^2. Przyjmijmy rozłożenie ciężaru 2 200 kg takie, że $^2/_3$ wypada na przód, a $^1/_3$ na tył (co przy ciągnieniu z tyłu mniejwięcej zgodzi się z rzeczywistością), to otrzymujemy okrągło 1,1 kg/cm^2 jednostkowego nacisku z góry.

Przypuśćmy tylko 10$^0/_0$ straty mocy motoru na przeniesienie siły na napęd czołgów, to siła obwodowa przy pierwszej prędkości wypada: $P = \frac{75 \,.\, 28\,(1 - 0,10)\ KM}{1,053\ m/sek} =$ $= 1\,780$ kg. A że najwyżej po 6 żeber, o powierzchniach bocznych (20 cm szer. $\times$ 2 cm wys. =) 40 cm^2, z każdej strony będzie czynnych, to siła obwodowa rozłoży się na powierzchni 480 cm^2, czyli spowoduje jednostkowy nacisk poziomy 3,7 kg/cm^2. W stosunku do obciążenia z góry daje to odchylenie wypadkowej siły, działającej na powierzchnię roli, o kąt $73^1/_2{}^0$ od pionu, co dostatecznie wyraźnie tłomaczy poślizg, wykonany w przytoczonych wyżej pomiarach.

Dość dobrze poprawią się jednak stosunki, skoro założy się *na każde ogniwo* łańcucha czołgowego ostrogi o 6,5 cm wysokości i 20 cm szerokości (jakie dostarcza wytwórnia „Raupenstock'a" z nieścisłą wskazówką, zakładania ich co 9-te ogniwo i tylko na grząskich gruntach). Wobec obciążenia osiowego, występującego tylko pod przednią i tylką osią, będą tylko po 3 ostrogi z każdej strony czynne, to znaczy siła obwodowa rozłoży się na 12 żebrach, poprzednio wymienionych i 6 ostrogach, czyli na powierzchni [480 cm^2 + (6 $\times$ 6,5 $\times$ 20)] = 1260 cm^2. Jednostkowy zatem nacisk poziomy wypada: $\frac{1\,780\ kg.}{1\,260\ cm^2} = 1,41$ kg/cm^2, co w stosunku do nacisku z góry, w wielkości, 1,1 kg/cm^2, skieruje wypadkową siłę skośnego nacisku na miękkie podłoże pod kątem $48^1/_2{}^0$ odchylenia od pionu. Takie odchylenie spowoduje w każdym razie mniejszy poślizg, niż pod kątem $73^1/_2{}^0$, tembardziej, że „Raupenstock" przy większym nacisku z góry zapadnie się głębiej, a więc pracuje w środowisku mniej luźnem, skłonnem do prędszego umożliwienia wystarczającego oddziaływania.

Powyższe stwierdzenia obliczeniowe sprawdzą się najlepiej doświadczeniem na roli takiemi samemi czołgami rolniczemi, pracującemi równocześnie w tych samych warunkach przy orce na ziemiach stale w uprawie będących (europejskich), przyczem jednak jedna maszyna będzie zaopatrzona gęsto w ostrogi, chociaż niewysokie, a druga pozostanie bez ostróg. Wtedy niezbicie padnie legenda, że czołgi rolnicze ostróg nie potrzebują. Cóż jeduak przeszkadza legendę nadal podtrzymać i wyrobić ogniwa łańcuchów czołgowych z żebrami na np. 6 cm wysokiemi, zamiast 2,4 cm wzgl. 2 cm [1]), przy pozostawieniu dolnej ich grubości na około 2 cm dla twardego podłoża (po drogach)?

Bezsprzecznie czołgi rolnicze mogą się unosić lżej na roli, niż kołowe ciągówki, co może mieć doniosłe znaczenie przy orce i obróbce roli podczas mokrej wiosny. Ale mimo to może ich, choć lekkie, ugniatanie gorsze skutki wywoływać wobec tego, że wywierają nacisk zgóry równocześnie wielkiemi powierzchniami przylegających części taśm czołgowych i 4 do 6 razy dłużej na tem samem miejscu, niż koło. W razie zaś poślizgu zgładzają rolniczo szkodliwie luźną nawierzchnię roli, lub ewentualnie bardziej zwartą podeszwę bruzdy, pozostającej z tem zgładzeniem, kiedy nawierzchnię jeszcze za czołgiem się obrobi, względnie natura sama prędzej jej strukturę poprawi.

Byłoby bardzo wskazanem włączać pomiędzy czołg a zespół orzący wązkie brony w celu umniejszenia lub zniwelowania ewentualnych szkodliwych skutków ugniatania względnie gładzenia nawierzchni roli taśmami czołgowemi [2]) co prawie żadnego większego zapotrzebowania siły nie stwarza.

Jakkolwiek zatem czołgi rolnicze posiadają organy pośredniczące w ciągnieniu więcej skomplikowane i kosztowniejsze, niż kołowce, to przy dalszych ulepszeniach czołgów przez dodanie prowadzącego przodka i przez zastosowanie wyższych żeber na ogniwach łańcuchów czołgowych z dodatkowem ewentualnem urządzenien do niwelowania ujemnych skutków długotrwałego ugniatania i gładzenia nawierzchni roli, mogą one stawać się coraz groźniejszą konkurencją dla ciągówek kołowych oraz wpłynąć na sprawniejszą i coraz szerzej stosowaną pomoc w prowadzeniu gospodarstw rolnych.

Dr. inż. Tadeusz Świeżawski.

[1]) Podobno Intern. Harvester Comp. w Chicago zbudowała czołg o ogniwach łańcuchów z żebrami znacznie od dotychczasowych wyższemi, mianowicie około 6 cm wysokości.

[2]) Na moją propozycję przygotowała firma P. Schilling z Nowej Wsi pod Poznaniem na pokaz w Zawodziu takie brony w wykonaniu kolczastej brony o bębnach średnicy 500 mm z zębami 100 mm długiemi i na końcach zakrzywionemi, nie załączono ich jednak podczas prób z braku czasu.

Dział opisowy.

Amerykańskie TRAKTORY „Mc Cormick-Deering"

„INTERNATIONAL HARVESTER COMPANY" w CHICAGO.



Jeżeli rolnictwo w ostatnich dziesięciu latach zrobiło niebywały krok naprzód w kierunku mechanizacji uprawy roli, jest to w wielkim stopniu zasługą Ameryki. Postęp ten przypisać należy nietylko ogólnej tendencji do zamiany siły żywej na mechaniczną, ale i przywiązaniu do roli, która cechuje każdego rdzennego amerykanina. Żaden zawód nie pociąga tak dalece obywatela Nowego Świata, jak rolnictwo, i wielu wybitnych dzisiaj amerykanów, zajmujących w swem społeczeństwie wysokie stanowisko, z dumą wspominają lata spędzone na roli.

To przywiązanie do pracy na ziemi, możność eksperymentowania w najrozmaitszych warunkach pracy, ze względu na jakość gleby, klimat, oraz warunki atmosferyczne, stworzyły, iż Ameryka w dziedzinie rolnictwa była, jest i będzie autorytetem dla całego świata.

Przed stu laty, bo w 1831 r., amerykanin Cyrus Mc Cormick skonstruował w swych warsztatach żniwiarkę. W kilkanaście lat później udoskonalone zostało drugie ważne narzędzie — pług. Te dwa narzędzia uczyniły tak ogromny przewrót i postęp w rolnictwie, że nawet z braku robotnika produkcja rolna w 1850 roku wzrosła pięciokrotnie. Warsztaty Mc Cormicka przeistoczyły się w ogromną, jedną z największych na owe czasy w całej Ameryce fabrykę maszyn żniwnych, która przed kilkudziesięciu laty, łącznie z innemi fabrykami maszyn rolniczych, stworzyła Koncern amerykańskich fabryk maszyn rolniczych pod nazwa:

„INTERNATIONAL HARVESTER COMPANY" w Chicago.

Od kilkudziesięciu więc lat powyższy Koncern zaopatruje rolnictwo w różnorodne maszyny, począwszy od pługa, a kończąc na młocarniach. Gruntowna znajomość warunków pracy w rolnictwie dała możność tej fabryce przy opracowaniu konstrukcji swych maszyn oraz przy budowie tychże całkowicie zastosować się do tych wyjątkowych warunków, w jakich pracuje maszyna w rolnictwie. Używając maszyn żniwnych, rolnik nieraz musiał stwierdzić wyższość żniwiarek DEERING lub Mc CORMICK wyrobu I. H. C. nad takiemiż maszynami innych, nawet poważnych wytwórni. Wynikało to stąd, że przemyślana w szczegółach, solidnie zbudowana i wypróbowana maszyna zabezpieczała zazwyczaj rolnika od wszelkich niespodzianek w okresie sezonowych robót.

W tej to fabryce przed 25 laty powstał i rolniczy traktor, z początku pod nazwą TITAN i JUNIOR, w końcu Mc CORMICK — DEERING.

Pierwsze traktory TITAN, o mocy 20 KM. na wale silnika, dobrze znane są w Polsce. Posiadały one silnik wolnobieżny, o dwóch cylindrach leżących, z poprzecznym wałem korbowym, zbudowany specjalnie do napędu naftą, ciężką lub lekką benzyną, albo benzolem. Przekładnia była trybowo-łańcuchowa. Całość była zmontowana na ramie żelaznej, nitowanej, z kształtowników. Wśród innych ówczesnych traktorów TITAN 10/20 KM. wyróżniał się dodatniem rozwiązaniem strony dynamicznej, co zapewniło mu możność pracy nawet w takich warunkach terenowych, przy których inne traktory kołowe pracować nie mogły.

Traktory tego typu stopniowo znikają z rynku amerykańskiego, ustępując miejsce konstrukcjom spółczesnym i więcej odpowiadającym wymaganiom techniki rolniczej.

Dążąc za postępem, fabryka INTERNATIONAL HARVESTER COMPANY wstrzymuje stopniowo produkcję TITANÓW i JUNIORÓW i przechodzi na nowy typ. Ten nowy typ, egzystujący obecnie pod nazwą Mc CORMICK—DEERING, budowany jest w dwóch wielkościach: 10/20 KM. i 15/30 KM., przyczem pierwszy rozwija moc 20 KM. na wale silnika, drugi — 30 KM. Ogólny układ, dla obu wielkości jednakowy, nacechowany jest dążeniem konstruktorów — dać rolnictwu maszynę niezawodną. Przy opracowywaniu konstrukcji tego typu zostały uwzględnione warunki pracy kilkudziesięciu tysięcy traktorów dawnych typów, usunięto niedomagania starego typu i wprowadzono ulepszenia w szczegóły konstrukcyjne.

Wielu osobom wydaje się, że traktor DEERING jest ordynarnem naśladownictwem samochodu. W rzeczywistości rzecz ma się całkiem odmiennie. Dla innych celów zbudowany jest samochód, dla innych zaś traktor. Samochód rzadko kiedy daje maximum wydajności, traktor w większości wypadków bywa stale przeciążony. Wahania obciążeń niejednokrotnie bywają dość duże, przejścia często gwałtowne i warunki pracy ciężkie. By móc przezwyciężyć zmienność obciążeń, silnik traktora winien posiadać conajmniej cztery cylindry i być wykonany nietylko w wysokim stopniu precyzyjnie, z największą dokładnością dopasowania wszystkich jego składowych i ruchomych części, ale i z najlepszego wysokogatunkowego, wyborowego materjału, o wysokiej wytrzymałości. Dlatego też w traktorze DEERING, posiadającym silnik czterocylindrowy, szczególnie mocno uwydatniają się najwyższe jego cechy: elastyczność i niezawodność w działaniu.

Opis techniczny traktora „Mc CORMICK-DEERING".

Podstawa. Nowy typ traktorów Mc CORMICK-DEERING wyrobu I. H. C. w porównaniu z dawnym typem cechuje zwartość budowy. Jednolita, ze specjalnej stali rama-karter traktora (tak zwana skrzynia-wanna) zamienia główną ramę podwozia, na której zwykle umocowane są wszystkie składowe mechanizmy i ich kartery: silnik, mechanizm kierowniczy, skrzynka biegów, wał kardanowy, mechanizm różniczkowy (dyferencjał), tylna oś i in. Konstrukcja tej sztywnej całości zapewnia stałość wzajemną poszczególnych osi i mechanizmów, czyli statyczne i niezmienne łożyskowanie dla wszystkich ruchomych części. Pozatem w karterze tym ogólnym, szczelnie zabezpieczonym od kurzu z zewnątrz, wszystkie pędnie i mechanizmy pracują stale i obficie w oliwie.

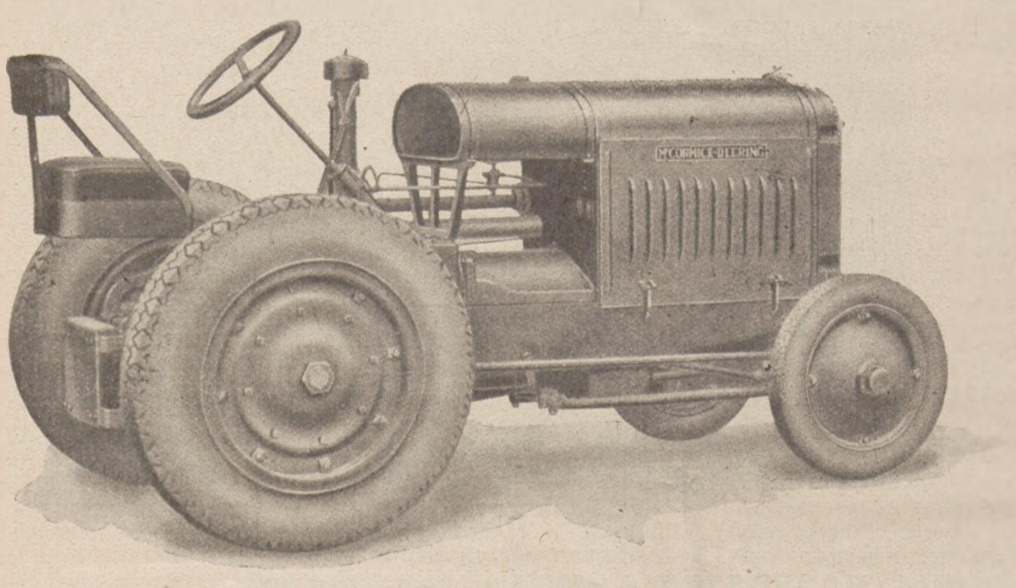
Jest to wielka zaleta traktora DEERING. Przy wspomnianej konstrukcji wyłączona jest najmniejsza deformacja podwozia, oraz rozluźnienie mechanizmów traktora.

Silnik. Silnik w traktorach DEERING jest czterocylindrowy w jednym bloku, czterosuwowy, z cylindrami pionowemi, zamiennemi tulejami cylindrowemi (gilzami), zdejmowaną głowicą i górnym rozrządem wentyli. Wał korbowy obraca się na dwóch solidnych wymiarów łożyskach, o wysokiej wartości technicznej. Wymienialność zużytych tuleji na nowe jest bardzo dowcipnem rozwiązaniem wobec nadzwyczajnie drogiego w naszych warunkach przetaczania i szlifowania cylindrów, odlanych razem z blokiem. Wiadomo, że przetaczanie i oszlifowanie cylindrów wymaga nietylko specjalnego przyrządu w zastosowaniu do tokarni, lecz i bardzo dokładnego wykonania, a to ostatnie zabiera wiele czasu i pociąga za sobą znaczne koszty. Zachodzi przytem konieczność zamiany tłoków na nowe o większych wymiarach, dopasowywanie ich do cylindrów i t. d. Przy zamianie zużytych tuleji wszelkie wyżej wspomniane roboty odpadają. Zamiana trwa zaledwie kilka godzin i koszty są minimalne. Po dokonaniu zamiany silnik wraca do pierwotnego stanu i pracuje jak nowy.

Długie korbowody i tłoki, wyposażone każdy w cztery pierścienie, gwarantują dobrą i stałą kompresję i zmniejszają boczny nacisk na ścianki cylindrów.

Układ wentyli w głowicy cylindrów zapewnia lepsze wyzyskanie pojemności cylindra oraz podnosi efekt spalania mieszanki.

Jak wiadomo, łożyska kulkowe, poza znaczną oszczędnością na sile, dają możność obycia się nieznaczną ilością oleju do smarowania, wobec czego obsługa takiego łożyska jest znacznie uproszczona. Każdy, kto miał do czynienia z traktorem na wsi, wie, ile kłopotu sprawia docieranie, dociąganie i regulacja zwykłych łożysk tarciowych wału kolankowego; zwłaszcza przy trzech łożyskach i przy trudnościach, związanych z regulacją łożyska środkowego. Dwa główne łożyska kulkowe w silniku traktora DEERING nie wymagają żadnej regulacji, a podnosząc w porównaniu ze zwykłemi moc silnika, potrzebują minimum smaru, który się automatycznie do nich dostaje przy systemie oliwienia, stosowanym w silniku traktora DEERING.



Przemysłowy traktor Mc. Cormick Deering 10/20 KM.

Zasilanie. Silnik pędzony jest zwykłą naftą, do rozruchu używa się benzyny, na której silnik pracuje do momentu rozgrzania się, czyli do momentu, kiedy mieszanka naftowa zdolna jest parować. Rozchód benzyny — minimalny. Odpowiednio skonstruowany gaźnik posiada przyrząd, który podaje automatycznie, w razie potrzeby (podczas upalnych dni), wodę do cylindrów i w ten sposób przeciwdziała zjawisku przedwczesnych wybuchów, usuwając jednocześnie osady z cylindrów.

Regulator. Regulator typu odśrodkowego automatycznie normuje ilość ssanej z gaźnika do cylindrów mieszanki i reguluje obroty silnika. Wiadomo jest, że nierównomierna praca silnika, gwałtowne wahania obrotów wału korbowego stwarzają szkodliwe momenty, skręcające wał, przy wysokich zaś ponad normę obrotach — wibrację całego mechanizmu traktora. Wskutek tych przyczyn zużycie traktora, odbywającego swą pracę w ciężkich warunkach, postępuje bardzo szybko. Regulator usuwa te przyczyny, dostosowywa źródło siły do zmienności obciążenia, nadaje elastyczność silnikowi i w ten sposób zapewnia konserwację silnika przy niefachowej obsłudze i długotrwałość.

Fabryka I. H. C. wyposaża silniki swych traktorów w tak niezawodne w działaniu regulatory, że je na miejscu, przed wypuszczeniem na rynek, plombuje. Regulator jest okapturzony i stale pracuje w oliwie.

Filtr do powietrza. Powietrze przed wejściem do gaźnika oczyszcza się w specjalnie skonstruowanym filtrze, przechodząc przez oliwę oraz inne filtrujące materjały. W ten sposób silnik otrzymuje mieszankę palną kompletnie wolną od wszelkich zanieczyszczeń i najdrobniejszych cząstek pyłu. Ssanie powietrza z atmosfery odbywa się przez żelazny kominek, górny otwór którego znajduje się ponad warstwą otaczającego traktor ciężkiego kurzu.

Zapłon. Zapłon mieszanki elektryczny od magneta wysokiego napięcia przy pomocy świec. W celu szybkiego i łatwego uruchomienia silnika w magnecie zastosowano przyrząd tak zwany „impuls starter", który już przy powolnem obracaniu wału korbowego daje możność magnetu wytworzyć bardzo silną iskrę, jeszcze o wyższem napięciu, niż przy normalnych obrotach magneta. „Impuls starter" uruchomia silnik w ciągu kilku sekund przy najniższej otaczającej temperaturze.

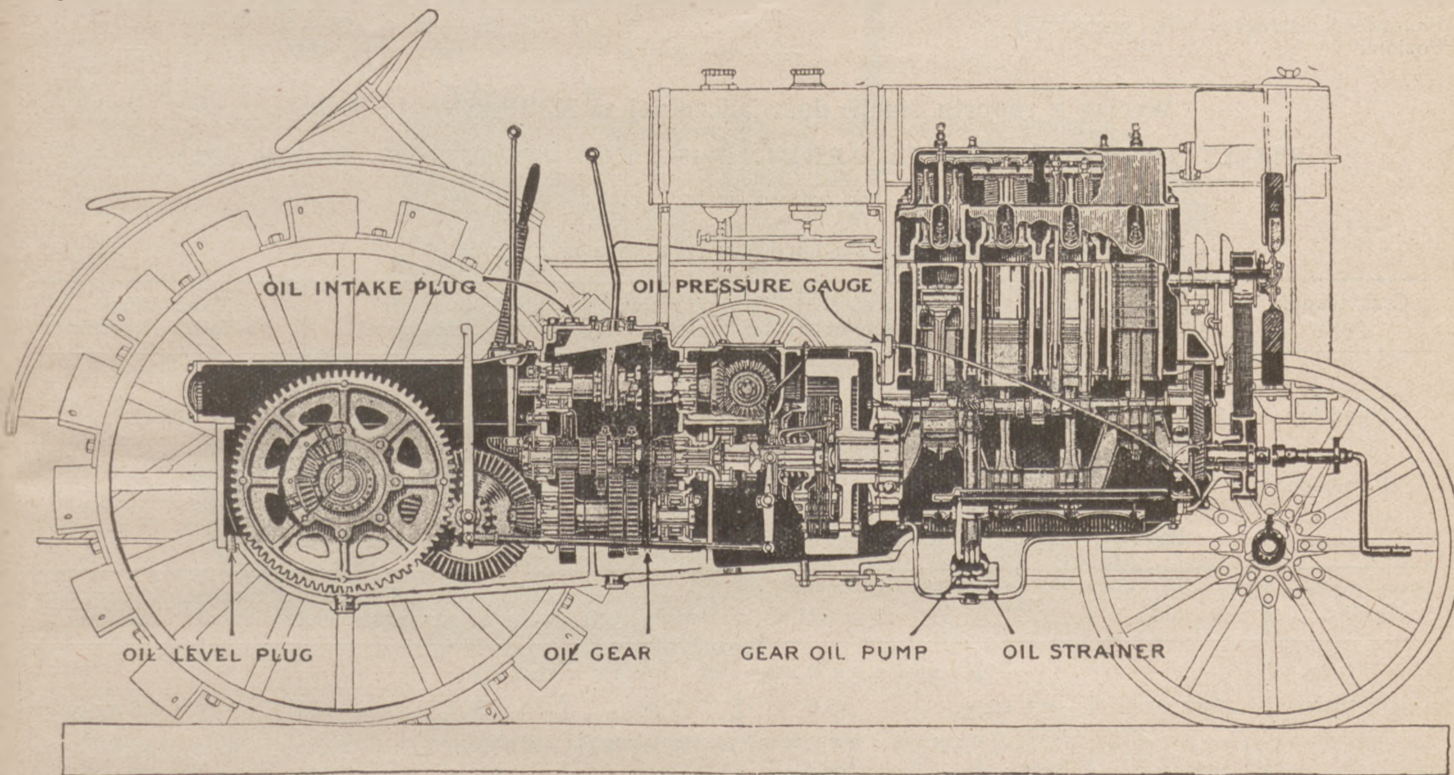
Wyżej opisany system zapalania wcale nie absorbuje uwagi szofera - oracza, jak to się często powtarza podczas orania traktorami o zapłonie od kuli żarowej lub rurki rozgrzanej. W ostatnim wypadku najmniejsze odwrócenie uwagi od silnika może spowodować zatrzymanie traktora, a co za tem idzie — kłopotliwe ponowne uruchomianie. Traktory z elektrycznym zapłonem pozwalają skupić całą uwagę nad kontrolą pracy pługa lub innego ciągnionego narzędzia.

Oliwienie silnika. Oliwienie silnika odbywa się pod ciśnieniem i zapomocą rozpryskiwania. Trybowa pompa, umocowana w specjalnym zbiorniczku na dnie kartera silnika, otrzymuje napęd od wału rozdzielczego za pośrednictwem ślimakowych trybików. Pompka podaje już sfiltrowaną oliwę do zbiorniczków (wanien), umieszczonych pod głowicami korbowodów. Stamtąd czerpaki, umocowane na głowicach korbowodów, rozrzucają oliwę po całem wnętrzu silnika i w ten sposób smarują łożyska wału korbowego, wszystkie jego szyjki, ścianki cylindrów, tłoków, bolce tłokowe, wał rozdzielczy i t. d. Pozatem specjalnemi przewodami (rurkami) pompka podaje oliwę na napęd trybowy wału rozdzielczego, do górnego rozrządu wentyli i do manometru, umieszczonego na przodzie maszyny. Wskazówka na manometrze rejestruje stan oliwienia w czasie pracy. Sprawdzenie wadliwego działania oliwienia nie przedstawia żadnej trudności i nie zabiera wiele czasu, bowiem przez specjalnie urządzone włazy można łatwo się dostać do pompki i usunąć przyczynę złego oliwienia.

Chłodzenie silnika. Silnik ochładza się wodą, sposobem termosyfonowym. Cyrkulująca woda przechodzi przez chłodnicę, zaopatrzoną w pionowe rurki i chłodzoną przez wentylator, który otrzymuje napęd od wału korbowego. Jak wykazują niżej podane rezultaty próby traktora DEERING w Nebraska, termosyfonowy system chłodzenia jest zupełnie wystarczający nawet w dni upalne. Ostudzanie silnika wodą ma te zalety, iż przy niefachowej obsłudze można zawsze ochronić silnik od przegrzania. Ostrzegawczym sygnałem dla szofera jest gwałtowne parowanie wody przy 100° C. Przy chłodzeniu wodnem stan cieplny cylindrów jest mniej więcej jednakowy, co ułatwia wybór odpowiednich smarów o pewnych właściwościach termicznych. Stosowane przed laty, a obecnie zarzucone, studzenie zapomocą oliwy przy wysokiej i zmiennej, zależnie od gatunku, temperaturze parowania oliwy (150—200° C.) w ręku niefachowej obsługi zawsze posiadało pierwiastek niebezpieczeństwa przegrzania silnika, a nieustalony stan cieplny cylindrów utrudniał dobór odpowiednich smarów.

Napęd od wału silnika do kół tylnych napędowych odbywa się przez suche tarczowe sprzęgło zapomocą przekładni trybowej, całkowicie okapturzonej i zanurzonej w wannie oliwnej. Komplet trybów, stanowiący skrzynkę biegów z wałkami na łożyskach kulkowych, osadzony jest w oddzielnym stalowym wyjmowanym karterze, co ułatwia montaż i kontrolę przekładni. Wszystkie tryby (pędnie) skrzynki biegów i mechanizmu różniczkowego wykonane są z chromoniklowej stali, przyczem tryby są frezowane i cementowane w elektrycznych piecach. Bardzo korzystnie rozwiązany jest w przekładni trybowej stosunek przeniesienia siły na koła napędowe. Konstrukcja ta daje możność najlepszego wyzyskania siły motoru DEERING.

Jedną z głównych zalet traktora DEERING jest łatwość kierowania. Zawdzięczając racjonalnie rozłożonemu ciężarowi na przednią i tylną osie, traktor DEERING należy do najzwrotniejszych traktorów rolniczych. Budowa mechanizmu kierowniczego jest bardzo mocna. — Całość mechanizmów traktora zawieszona jest w trzech punktach: dwóch—na tylnej osi i jednym—na przegubie osi przedniej. Oparcie w jednym punkcie na przedniej osi pozwala na znaczne odchylenia tejże od linji poziomej przy zachowaniu normalnej pozycji silnika. — Tylne koła napędowe mogą być zaopatrzone w ostrogi motykowe, umocowane na obwodach, lub skośne pod kątem 45^0, obwody zaś kół mogą być poszerzone przez dodatkowe obręcze i przedłużone ostrogi, zależnie od rodzaju gleby. — Dźwignie do hamulca, zmiany szybkości, kierownicze koło, oraz siedzenie dla szofera-oracza rozmieszczone są tak wygodnie, że kierowca może z łatwością obserwować zarówno przestrzeń przed traktorem, jak i efekt pracy pługów, jednocześnie manipulując kierownicą oraz dźwigniami. — Specjalna nastawna w poziomym i pionowym kierunkach pociągowa belka tylna pozwala prowadzić traktor wszystkiemi kołami na terenie nieoranym bez ugniatania podglebia. Przeniesienie punktu zaczepienia możliwe jest w kierunku pionowym w granicach od 28—40 cm., względnie 28—53 cm., oraz w kierunku poziomym 33,5 cm., względnie 40,5 cm., zależnie od wielkości traktora. Na terenie o bardzo stromych wzniesieniach stosuje się boczne przeniesienie punktu zaczepienia zapomocą specjalnej dźwigni. — W celu skutecznego wyzyskania mocy silnika oraz zabezpieczenia od szybkiego zużycia ruchomych części fabryka zastosowała w traktorze DEERING'a wszędzie, gdzie na to pozwalała konstrukcja maszyny, łożyska kulkowe i rolkowe. Bardzo trafnie rozłożony jest ciężar własny traktora, $^2/_3$ bowiem wagi ogólnej jego przypada na tylną



oś, $^1/_3$ na przednią. — W stosunku do pracy w polu traktor DEERING o mocy 10-20 KM. przeznaczony jest do orki z pługami dwu lub trzy skibowemi z szerokością każdej skiby 30 cm., zaś typ o mocy 15-30 KM. orze z pługami trzy lub cztero skibowemi również z taką samą szerokością skiby.

Traktor DEERING w zupełności zasługuje na miano „UNIWERSALNY". Uniwersalność bowiem jego polega na tem, że może on być użyty do wszelkich prawie robót w rolnictwie. Traktor w polu orze, bronuje, ciągnie kultywator, rozsiewa nawozy sztuczne, sieje ziarno, kosi lub ciągnie i jednocześnie napędza, zapomocą przedłużonego wału na przegubach kardanowych, aparat tnąco-wiążący wiązałki traktorowej, lub kosi i w tymże czasie młóci skoszone zboże, zwozi snopy do układania w sterty, prowadzi podorywkę i młóci. Do napędu młocarni traktor zaopatrzony jest w koło pasowe. Pozatem traktor napędza sieczkarnię i inne maszyny, służy do transportu różnych materjałów i zboża po drogach. W ostatnim wypadku nakładane są specjalne segmenty gumowe w celu przejazdów traktora po drogach bitych. Niżej umieszczone są główne wymiary traktorów DEERING dwóch wielkości rolniczych i traktora przemysłowego, oraz rezultaty prób w NEBRASKA.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA TRAKTORÓW DEERING.

	Miara	Wielkość 10-20 KM.	Wielkość 15-30 KM.	Przemysłowy 10-20 KM.
Moc traktora na wale korbowym	KM.	20	30	20
Moc traktora na haku	"	10	15	10
Średnica cylindrów	mm.	108	114	108
Skok tłoka	"	127	152	127
Ilość obrotów na minutę wału korbowego	obr.	1000	1000	1000
Ilość obrotów na minutę koła pasowego	"	645	595	645
Średnica koła pasowego	mm.	387	425	387
Szerokość koła pasowego	"	178	230	178
Szybkość pasa na sekundę	mtr.	13	13,2	13
Ilość obrotów na minutę wału przegubowego	obr.	540	510	540
Średnica przedniego koła	mm.	760	860	760
Szerokość przedniego koła	"	125	150	zależnie od gum

	Miara	Wielkość 10-20 KM.	Wielkość 15-30 KM.	Przemysłowy 10-20 KM.
Rozstawienie kół przednich	mm.	1160	1320	1155
Średnica koła tylnego	„	1070	1270	1040
Szerokość koła tylnego	„	300	300	zależnie od gum
Rozstawienie kół tylnych	„	1220	1350	1320
Rozstawienie osi	„	1980	2160	2000
Całkowita długość traktora	mtr.	3,12	3,38	3,00
Całkowita szerokość traktora	„	1,52	1,65	1,65
Najwyższy punkt kierownicy	„	1,57	1,78	1,55
Najwyższy punkt chłodnicy	„	1,45	1,63	1,48
Średnica koła zakrętu	„	4,57	4,57	4,30
Pojemność zbiornika nafty	l.	55	70	55
Pojemność zbiornika benzyny	„	2,75	3,75	2,75
Waga netto traktora	kg.	1830	2600	3460
Szybkość traktora na godzinę:				
I-a	km.	3,2	3,2	3,2
II-a	„	4,8	4,8	6,5
III-a	„	6,4	6,4	15,0
Szybkość tylnego biegu	„	4,4	4,4	6,0
Wymiary platformy	cm.	76 × 114	89 × 132	76 × 114
Pionowe przesunięcie belki pociągowej	„	28 — 46	28 — 52	—
Poziome „ „ „	„	33,5	40,5	—

Wyciąg z raportu stacji doświadczalnej w NEBRASKA U. S. A.

REZULTATY PRÓB TRAKTORA DEERING 15-30 KM. — Próba Nr. 87. Sierpień 1922 r.

Jako opał, użyta była nafta o ciężarze gatunkowym 810 gr./ltr.

Próba silnika na hamulcu:

Czas trwania próby	Rozwinięta moc na wale silnika	Ilość obrotów na minutę	Zużycie paliwa na konia/godz.	Temperatura wody chłodzącej	Temperatura powietrza atmosfery
Przy normalnem obciążeniu:					
2 godziny	30,2 KM.	1011	300 gramów	99° C.	31° C.
Przy maksymalnem obciążeniu:					
1 godzina	32,8 KM.	1018	310 gramów	98° C.	35° C.

Próba mocy traktora DEERING na haku pociągowym:

Czas trwania próby	Siła pociągowa na haku	Szybkość poruszania się trakt. na godz.	Moc na haku w KM.	Poślizg kół napędowych	Temperatura wody chłodzącej	Temperatura powietrza atm.	Ilość zużytego paliwa
Przy normalnem obciążeniu:							
10 godzin	955 kg.	4,4 km/g.	15,6	7,3%	98° C.	34° C.	7,6 kg/g.
Przy maksymalnem obciążeniu:							
	1675 kg.	3,3 km/g.	20,3	8,4%	99° C.	30° C.	

Do traktora DEERING 15-30 używane są zwykle pługi 4-o skibowe ogólnej szerokości 122 cm. Jak wskazują cyfry powyższych prób, przy maksymalnej sile na haku traktor 15-30 mógłby wykonywać orkę na głębokości 20 cm. w glebie o średnim oporze 0,5 kg/cm² z pługami o ogólnej szerokości 168 cm., czyli, że traktor posiada dostateczny zapas, tak niezbędny przy wahaniach oporu gleby.

Rolnicze traktory DEERING znalazły ogromne rozpowszechnienie we wszystkich częściach świata. Świadczy o tem ilość wypuszczonych tych traktorów na rynek w stosunkowo krótkim czasie. 1-go stycznia b. r. ilość traktorów DEERING, wykonywujących swoje funkcje, przekroczyła liczbę 255 000 dla obu wielkości.

Na wystawie traktorowej, odbytej niedawno w Lipsku traktory te zyskały wielkie uznanie. Dziwić się temu nie należy, bowiem zasłużone uznanie i powodzenie zdobyły one nie tylko dzięki zwartości konstrukcji i mocnej budowie, lecz z racji swej uniwersalności i niezawodności w działaniu, taniej ceny rynkowej i taniej eksploatacji. Słusznie też wielu z rolników nazywają traktor DEERING'a swym przyjacielem. Obecnie w Polsce pracuje około 800 traktorów DEERING.

W ostatnich czasach wypuszczone zostały na rynek przez fabrykę I. H. C. po bardzo umiarkowanej cenie traktory gąsienicowe tych samych wielkości co kołowe, pod nazwą „TRACTRACTOR - DEERING". W traktorach tych mechanizm gąsienicowy daje się łatwo zastąpić przez 4 koła i odwrotnie.

Kilka słów jeszcze o traktorach przemysłowych tejże marki.

W dobie obecnej przy wzmożonym tempie życia szybkość wykonania zleceń lub dostaw w jak najkrótszym czasie i jak najtaniej posiada tak w przemyśle, jak w handlu i rolnictwie ogromnie doniosłe znaczenie. Tem się tłumaczy znaczne rozpowszechnienie w ostatnich czasach traktora drogowego, jako najtańszego w eksploatacji środka transportowego.

I w tym kierunku fabryka I. H. C. osiągnęła najwyższy sukces, wypuszczając na rynek traktory przemysłowe, które skutecznie konkurują z innemi źródłami trakcji ze względu na przewóz najróżnorodniejszych ciężarów, wysoką zdolność pociągową (do 20 ton w jednym transporcie), przewóz ładunków po wszelkich drogach bitych, piaszczystych, w terenach górskich i po mieście, wyjątkową zwrotność i prostą obsługę.

W przemysłowych traktorach DEERING należy podkreślić te same zalety, jakie posiadają i rolnicze traktory, są one bowiem identycznej konstrukcji i budowy, za wyjątkiem zmiany przekładni i zmiany kół żelaznych na ogumowane. Przekładnia zwiększona w celu nadania traktorowi większej szybkości. Bardzo też ważnem jest doskonale rozłożony ciężar własny traktora (3 460 kg.) Wskutek tej konstrukcji osiągnięty został wysoki stopień adhezji.

Traktory przemysłowe DEERING obsługują skutecznie wszystkie gałęzie przemysłu i handlu.

CIĄGÓWKI „HART-PARR“ (TRAKTORY)

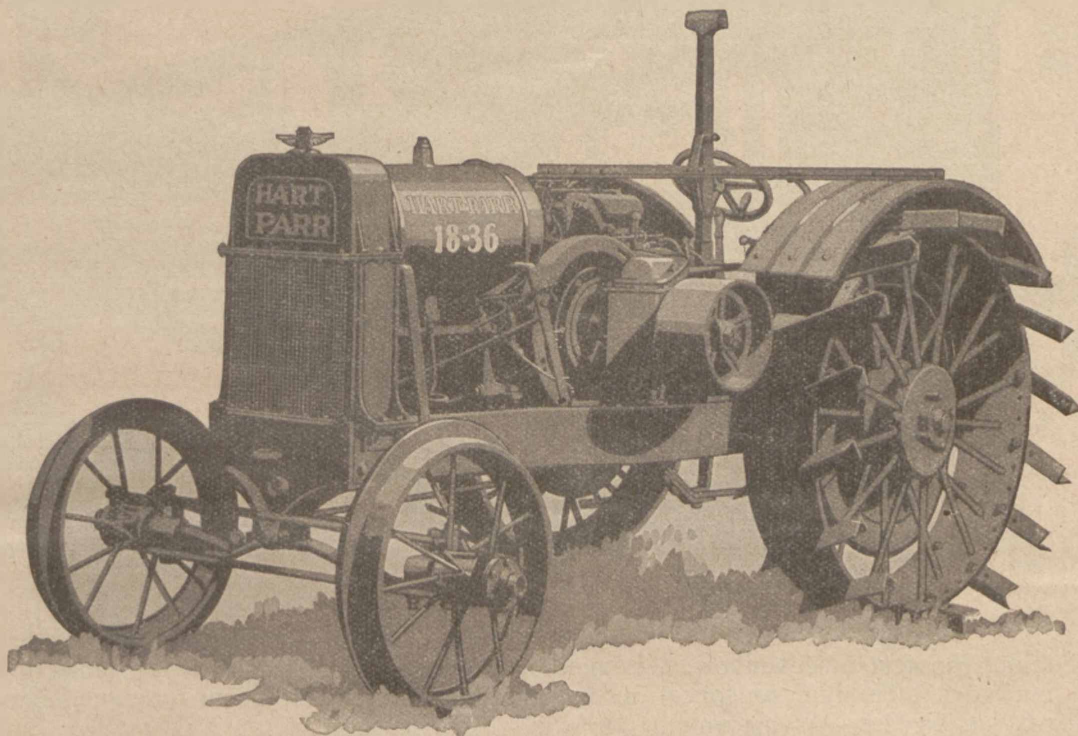
12—24 KM., 18—36 KM., 28—50 KM.

Pierwowzór wszystkich amerykańskich traktorów! **Najsilniejszy pomiędzy wszystkiemi ciągówkami.**

Trwałość bezwzględnie największa; **materjały pod gwarancją — najlepsze!**

Idealnie pewna sprawność w pracy i łatwość w obsłudze; **najtańsze w eksploatacji.**

Silnik (motor) — leżący, dwucylindrowy, wolnobieżny, a nie szybkobieżny samochodowy; przy traktorach 50 KM — czterocylindrowy leżący.



Napęd mechanizmu wyłącznie trybami czołowemi; napęd kół tylnych bezpośrednio z wału korbowego poprzeczną przenośnią również trybami czołowemi; **napęd tarczy pasowej bezpośrednio z wału korbowego bez przenośni.**

UWAGA. Niniejszem zaznajamiamy P. T. Rolników z najnowszym typem ciągówki, wyrobu najstarszej, największej i ściśle specjalizowanej fabryki traktorów w Ameryce:

„HART-PARR“ COMPANY, Charles City-Iowa,

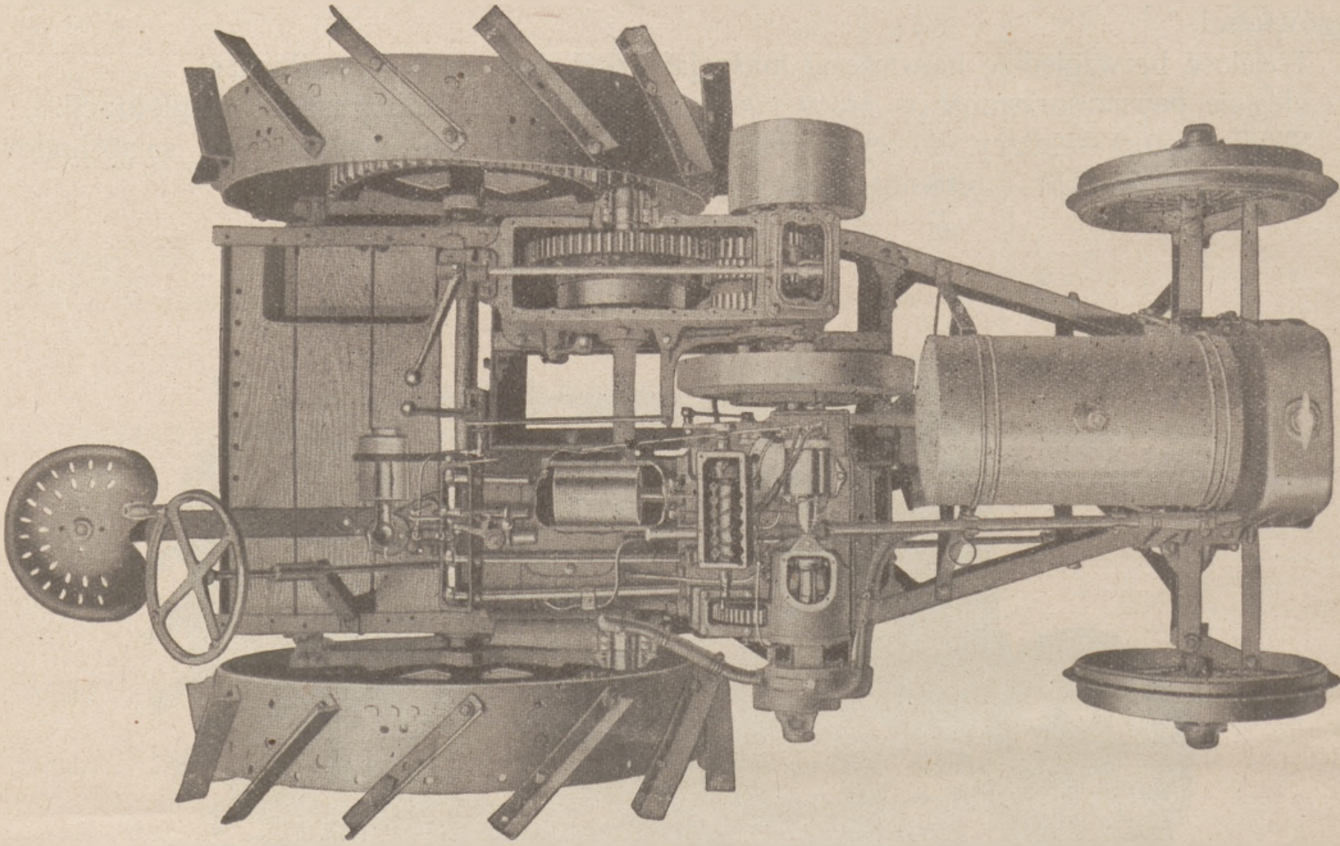
która w roku 1928 znowu ulepszyła konstrukcję tych maszyn w ten sposób, że przez nieznaczne zwiększenie wagi uzyskano bardzo wydatne zwiększenie siły pociągowej.

Według wyników urzędowych badań na Uniwersytecie w Lincoln (Nebraska U. S. A.), miarodajnych w całej Ameryce, niektóre daty, dotyczące tylko tych traktorów, które w Europie najwięcej się przyjęły, przedstawiają się następująco:

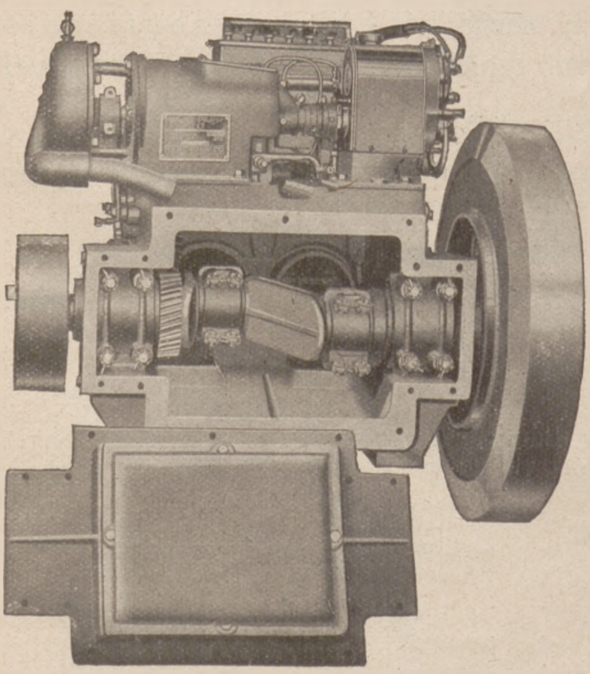
	Największa siła na tarczy pasowej mierzona	Największa siła na haku pociągowym mierzona
„HART-PARR“ 24 KM.	**31,99 KM.**	**21,77 KM.**
Case 20 KM.	25,54 KM.	17,52 KM.
Fordson	19,15 KM.	9,34 KM.
„HART-PARR“ 36 KM.	**42,85 KM.**	**32,25 KM.**
Case 32 KM.	36,73 KM.	24,52 KM.

Daty te stwierdzają, że fabryka „HART-PARR“ Company City-Iowa **wyzyskuje** w swoich maszynach **tak dużą wydajność** użytkowej mocy, jakiej **żaden inny podobny fabrykat** przy tych samych wielkościach i przy takiej samej wadze maszyn **dotychczas osiągnąć nie zdołał.**

Pierwsze traktory w Ameryce zbudowane zostały przez zakłady „HART-PARR“ Company Charles City-Iowa w roku 1901; doświadczenie przeto 28-letnie, zdobywane mozolnie wyłącznie w tym dziale, wykazało, że przy budowie traktorów nie wystarczy rozporządzać tylko sztabem zdolnych inżynierów-mechani-



ków i odpowiednim zespołem pracowników, lecz nieodzownem jest też duże doświadczenie rolnicze w dziedzinie uprawy roli, gdyż tylko tym sposobem można dać gospodarstwu rolnemu maszynę, która znanym — tak wielostronnym, jak nigdzie — wymaganiom odpowie.



Szczelnie zamykana skrzynia wału korbowego z widocznemi szerokiemi łożyskami.

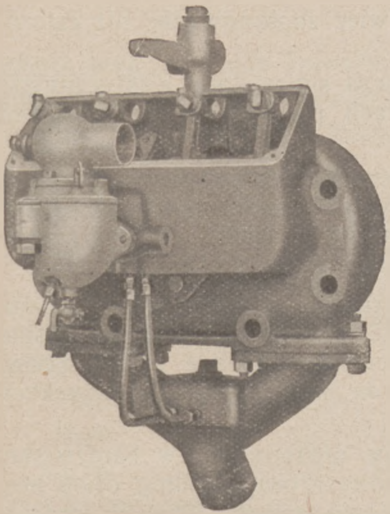
Ażeby powyższe uwagi umocnić, wystarczy przytoczyć choćby jeden przykład:

Lekkie w założeniu konstrukcje samochodowe (automobilowe) **nie mogą być** przy budowie traktorów **uważane za praktyczne** i ostateczne rozwiązanie tego problemu. Samochody pracują na dobrych szosach, a po pracy z reguły znajdują pomieszczenie w garażach, gdzie zawsze są do dyspozycji odpowiednie przyrządy, ażeby niemi można było maszynę odpowiednio konserwować i przeprowadzać potrzebne reparacje.

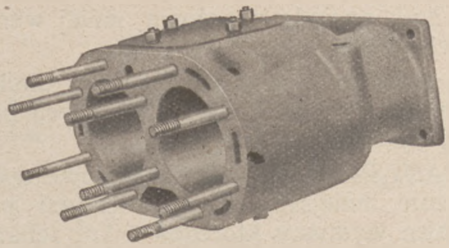
Traktory natomiast zazwyczaj od rozpoczęcia aż do skończenia robót **stoją w polu,** a pomoc techniczna dla nich też nie rzadko bardzo wiele pozostawia do życzenia, traktor przeto musi posiadać pojedyńczą konstrukcję i musi być **tak solidnie zbudowany,** żeby odpowiadał wszelkim, w rolnictwie stale spotykanym, warunkom, czyli inaczej: musi być przedewszystkiem **dobrą i praktyczną maszyną rolniczą.**

Zakłady „HART-PARR“ Company, Charles City-Iowa przy budowie swych **ciągówek** uwzględniły **w pełnej mierze te warunki.**

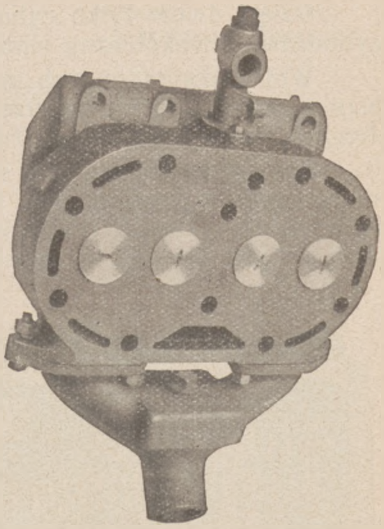
Rama podwozia z prasowanej stali daje konstrukcję wygodną i przejrzystą do obsługi w ruchu i konserwacji, w przeciwieństwie do zwartych ustrojów bez ram rozpowszechnianych po wojnie traktorów, z mechanizmami monto-



Pokrywa skrzyni wentylowej z karburatorem.



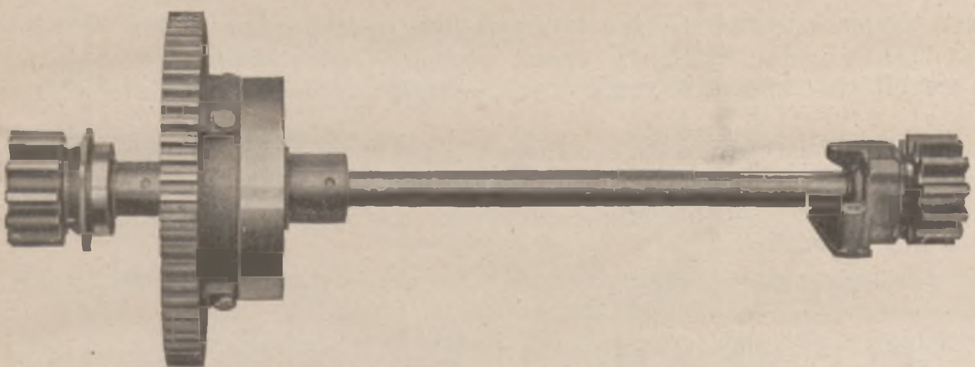
Blok cylindrowy.



Skrzynia wentylowa.

wanemi na odlewanych osłonach, z koniecznością zastosowywania wielu szybko zużywających się części. Mimo budowy ramowej **waga** traktora w stosunku do **dużej rezerwy siły,** którą ciągówka „HART-PARR" oddaje, jest **nieznaczna.**

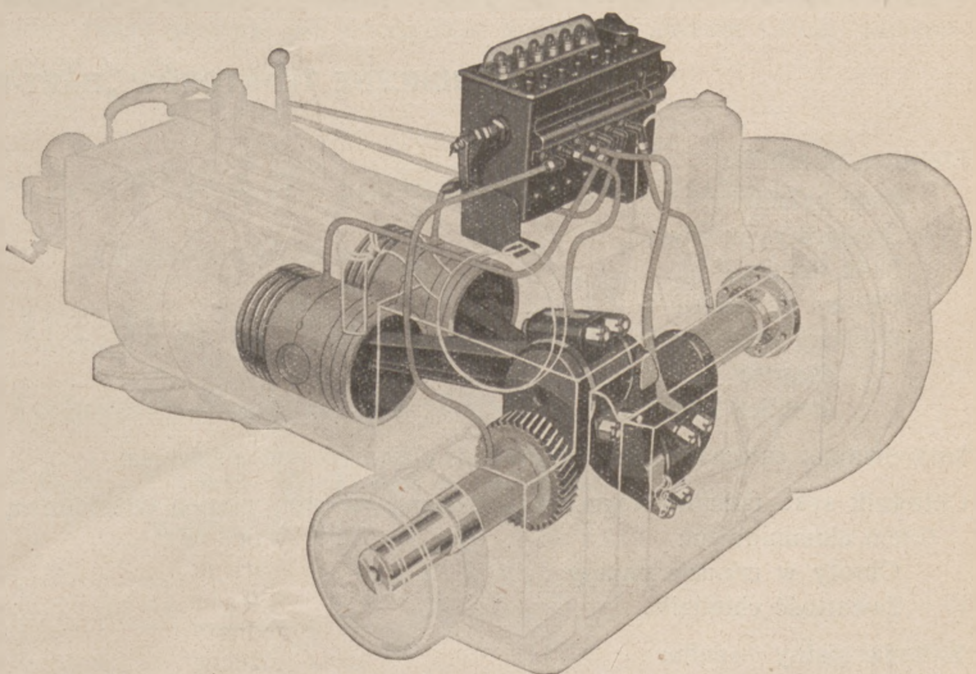
Nowy karburator naftowy, obecnie zastosowany do traktorów „HART-PARR", przedstawia **radykalny przewrót w tej dziedzinie.** Nowy karburator „HART-PARR" doprowadza naftę do głowicy cylindrów w stanie zimnym, przez co wspomaga się chłodzenie, a unika przedwczesnych zapłonów. Tylko w jałowym biegu silnika, kiedy cylindry są chłodniejsze, przewodzi się naftę przez przewód podgrzewaczy gazami wylotowemi. Na klapę, dławiącą ilość dopływającej mieszanki z gaśnika, działa bezpośrednio regulator odśrodkowy. Wytrysk zaś nafty z gaźnika nastawia się ręcznie, według niewidoczności gazów wylotowych z wydmuchu, który dlatego jest umieszczony z przodu w obszarze stałego widzenia kierowcy. Tym sposobem gwarantuje się najekonomiczniejsze zużycie nafty.



Wałek z trybami i dyferencjałem.

Obsługa. Dzięki prostej i wygodnie dostępnej budowie wyróżnia się o b s ł u g a traktora „HART-PARR" ogromną łatwością w zrozumieniu i w rękoczynach oraz szybką orjentacją dla każdego, bez porównania przystępniejszą, niż przy silnikach samochodowych.

Opis konstrukcji. Zakłady „HART-PARR" Company Charles City-Iowa budują swoje traktory o silnikach dwucylindrowych w układzie leżącym, z wentylami z góry nastawialnemi. W tych dwucylindrowych, wolnobieżnych silnikach czterotaktowych spalanie nafty jest bardziej zupełne, niż w szybkobieżnych silnikach samochodowych. Konieczność przy tem większego wyrównania mas w ruchu przez cięższe koła zamachowe jest korzystnem w ujednostajnianiu nagle zmiennych oporów ciągnienia i przy poślizgach **przed** dojściem do źródła mocy, t. j. do silnika. Ciężaru swego przez to traktor „HART-PARR" n i e p o w i ę k s z a, gdyż jednem kołem rozmachowem połączone jest skuteczniejsze przez to sprzęgło cierne, a drugie koło rozmachowe tworzy tarcza pasowa do napędu maszyn umiejscowionych.

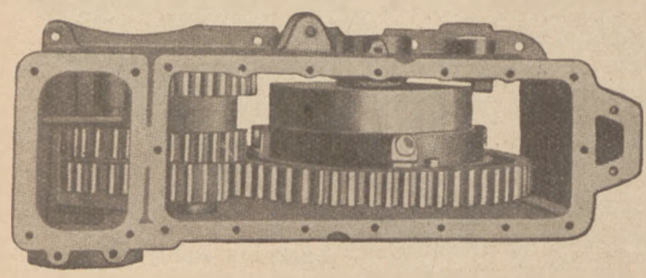


Automat do centralnego smarowania całego mechanizmu.

Dzięki dwom tylko cylindrom, silnik posiada o połowę mniej wentyli i świec zapłonowych, niż czterocylindrowy szybkobieżny silnik samochodowy.

Wobec dwutaktowych motorów wybuchowych czterotaktowy silnik odznacza się większą elastycznością przy niejednostajnem zapotrzebowaniu siły, ponieważ przy wyższych prężnościach po zapłonie na krótszych drogach skoku wyrównywa zmienność oporów.

Siłę napędową przenosi silnik „HART-PARR" na koła popędowe **wyłącznie czołowemi trybami,** przez co straty tarcia w przeniesieniu są znacznie mniejsze, niż to zachodzi przy zwykłych zastosowaniach trybów stożkowych u innych traktorów. W razie wymiany któregoś z kół zębatych czołowych można uniknąć daleko łatwiej i pewniej błędów montażowych, które tak często występują przy montażu trybów stożkowych.



Skrzynka biegów z dyferencjałem.

Skrzynka biegów z trzema różnemi prędkościami wprzód i jedną wstecz jest wykonana z jednego bloku, który zawiera także dyferencjał. Wszelkie wałki trybów, oprócz wału korbowego, są zmontowane w łożyskach kulkowych i rolkowych.

Główny **wał korbowy** ułożony jest w bardzo szerokich łożyskach, umieszczonych bezpośrednio obok korbowodów, w celu zapewnienia zawsze ścisłych prostopadłości osi cylindrów z tłokami wału korbowego.

Chłodzenie jest obiegowe wodą, przy pomocy specjalnie pojemnego radjatora, opatrzonego rurkami miedzianemi, zasilanego pompą odśrodkową i aluminiowym wentylatorem, zmontowanym na sprzęgle ciernem.

Filtr powietrzny, dwudzielny, umieszczony nad silnikiem, ma wewnątrz warstwowo ułożone siatki, które tworzą górną część filtra powietrznego, dołem zaś mieści się druga część filtra, złożona z siatek drucianych i wkładek manilowych tak, że dopiero przez tę drugą część filtra dostaje się do motoru powietrze zupełnie wolne od pyłu.

Zapłon magno-elektryczny uskutecznia o r y g. B o s c h'a magneto, opatrzone rozrusznikiem.

Smarowanie uskutecznia a u t o m a t y c z n i e działający aparat smarujący, **doprowadzający oliwę do wszystkich wałków, łożysk i do wszelkich elementów pracujących,** — wyłączone jest przeto zapomnienie smarowania którejkolwiek części.

Sterowanie jest samochodowe, umożliwiające s p r a w n e w ł a d a n i e traktorem na najmniejszych nawet skrętach.

Platforma dla kierowcy jest w y g o d n a, skąd obsługujący dozoruje smarowanie najgłówniejszych elementów pracujących, dalej sprzęgło i filtr powietrza.

Osłony. Wszystkie ruchome części są szczelnie osłonięte, mimo to wszelkie wewnętrzne części mechanizmu silnika, przez rozluźnienie niewielu śrub, są łatwo dostępne.

Ostrogi dostarczamy w różnorodnem wykonaniu, odpowiednio dostosowane do różnego rodzaju gleby, koła tylne mają w tym celu odpowiednio przewidziane otwory.

Hak pociągowy, umocowany w środkowym punkcie ramy głównej traktoru, umożliwia odpowiednie uczepianie za traktorem wszelkiego rodzaju narzędzi w dowolnej wysokości i pod dowolnym kątem.

DATY TECHNICZNE TRAKTORÓW „HART-PARR".

	Traktor mniejszy	Traktor większy
Efekt. moc silnika	**24 KM.**	**36 KM.**
Ilość cylindrów	2	2
Średnica cylindrów	146 mm.	172 mm.
Skok tłoków	165 „	178 „
Obroty w minucie	850	800
Wymiary łożysk głównego wału:		
długość	100 mm.	140 mm.
średnica	64 „	64 „
Smarowanie: automatyczne z aparatu działającego pod ciśnieniem.		
Chłodnik syst. radiatorowego z miedzianemi rurkami, pompą odśrodkową i wentylatorem aluminiowym:		
Obroty w minucie pompy	2285	2350
Zawartość chłodnika	30 ltr.	40 ltr.
Materjał palny — nafta:		
Zawartość zbiornika	55 „	85 „

Zapłon: oryg. magneto Bosch'a.

Przenośnie: wyłącznie trybami czołowemi wyposażone, dają dwie chyżości wprzód i jedną wstecz; tryby z hartowanej stali.

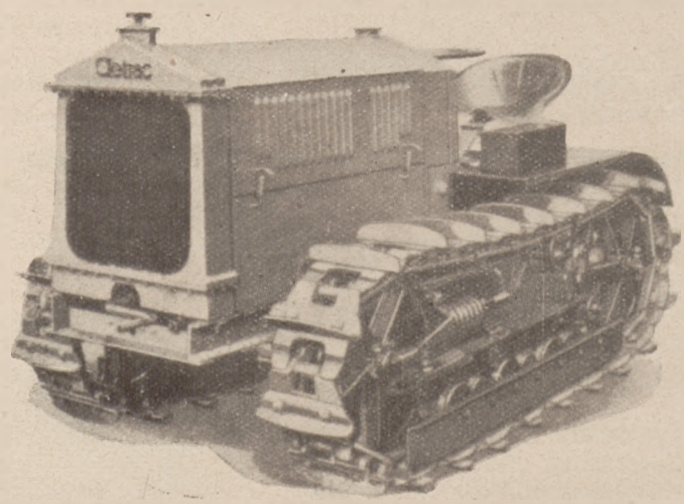
	Traktor mniejszy	Traktor większy
Koła jazdowe ze sprychami stalowemi (smarowanie odbywa się smarownicami):		
Średnica kół tylnych	1170 mm.	1320 mm.
Szerokość obręczy kół tylnych	254 „	305 „
Średnica kół przednich	790 mm.	790 mm.
Szerokość obręczy kół przednich	130 „	130 „
Chyżość:		
I-sza chyżość w godz.	4264 mtr.	3636 mtr.
II-ga „ „	5394 „	5213 „
III-cia „ „	6806 „	6661 „
Chyżość wstecz	4264 „	3636 „
Waga traktorów: bez wody, oliwy i bez ostróg	1950 kg.	2600 kg.
z tej wagi przypada $^1/_3$ na przednie i $^2/_3$ na tylne koła.		
Tarcza pasowa:		
Średnica	335 mm.	335 mm.
Szerokość	200 „	335 „
Obroty w minucie	850	800
Wielkość maszyny:		
Cała długość	3000 mm.	3350 mm.
„ szerokość	1650 „	1850 „
„ wysokość	1420 „	1700 „
Najmniejszy krąg skrętu	4,2 mtr.	4,8 mtr.

DZIAŁALNOŚĆ.

Orka: traktor 24 KM. w średnio ciężkiej roli dziennie **3,5** do **4,5 ha**, traktor 36 KM. **4,5** do **6 ha**.

Młocka: traktor 24 KM. ciągnie **doskonale młocarnię** 48″ lub 54″, traktor 36 KM. ciągnie **z łatwością** 54″—60″ lub 68″ młocarnię.

Wyposażenie: Do każdego traktoru dodaje się wszelkie narzędzia, potrzebne do utrzymania maszyny w ruchu, dodaje się też regulator, tarczę pasową, hak pociągowy, kompletny garnitur ostróg, automat smarujący „Alemit", oliwiarki, kleszcze do rur etc.



„CLEVELAND TRACTOR COMPANY“, Cleveland, Ohio, U. S. A.

WYRABIA

Traktory gąsienicowe „CLETRAC“

dla rolnictwa i wszelkich robót pociągowych—następujących wielkości:

Model Cletraca	Moc silnika KM.	Ilość cylindrów silnika	Moc traktora na haku pociągowym				Średnia szybkość w klm./godz. przy obciążeniu na biegu			Waga kg.
			KM.	klg. na biegu						
				I	II	III	I	II	III	
„12“	20	4	12	1250	—	—	5,6	—	—	1580
„20“	27	4	20	2080	834	—	3,65	7,25	—	2170
„30“	45	6	30	2800	1270	—	3,8	7,8	—	3100
„40“	55	6	40	4400	2460	1200	3,43	5,7	9,03	5100
„100“	120	6	100	9060	5100	2500	2,8	4,64	7,4	8000

Tablica № 1.

Zasadniczemi częściami składowemi każdego traktora „CLERTAC“ są:

1) Silnik; 2) Sprzęgło; 3) Skrzynka biegów; 4) Dyferencjał połączony z patentowanym mechanizmem kierowniczym; 5) Koła napędowe i prowadzące z gąsienicą i dolnemi rolkami biegowemi.

1) **SILNIKI** traktorów „CLETRAC“ są typu „Wisconsin“, 4-taktowe, chłodzone wodą, z górnym rozrządem wentyli, odlane w jednym bloku.

W modelu „20“ — 4-cylindrowym ze śred. tłoków 102 mm. — skok tłoka 140 mm.
„ „ „30“ — 6-cylindrowym „ „ „ 102 „ — „ „ 127 „
„ „ „40“ — 6-cylindrowym „ „ „ 112,5 „ — „ „ 127 „
„ „ „100“ — 6-cylindrowym „ „ „ 150 „ — „ „ 175 „

Wały korbowe ze stali węglistej, termicznie obrobionej, spoczywają na czterech szerokich ramowych łożyskach z bronzu, wylanych babitem.

Tłoki z żeliwa — każdy z 3-ma pierścieniami.

Korbowody — z kutej stali węglistej. Zawory wlotowe ze stali chromo-niklowej, wylotowe — ze stali chromo-krzemowej.

Oliwienie. Wały — korbowy i rozrządczy — oliwione są pod ciśnieniem przez pompkę oliwną. Oliwienie ścianek cylindrów, tłoków, sprężyn tłokowych i bolców — zapomocą rozbryzgiwania. Nadmiar oliwy spływa ku zębatkom rozrządczego mechanizmu.

Zapalanie odbywa się w modelu „20“ zapomocą magneto Eisemanna wysokiego napięcia, z impulsywnym starterem, z wyprzedzeniem zapłonu do 35° przy największem opóźnieniu 23°. W najnowszych modelach „30“ i „40“ zapłon odbywa się zapomocą „Delco-Remy“, przyczem modele te zaopatrzone są w startery dla rozruchu silnika.

Karburatory — systemu „Tillotsona“ z podgrzewaniem mieszanki w górnym przewodzie rurowym, umieszczonym na wierzchu karburatora, co zapewnia całkowite gazowanie.

Regulator automatyczny, odśrodkowy, systemu „Taco“, z ręcznym przyrządem dla zwiększania, w razie potrzeby, szybkości silnika — zapewnia normalną ilość obrotów i chroni silnik przed przeciążaniem.

Filtrowanie powietrza zasycanego przez karburator odbywa się zapomocą filtrów „Pomona“, co uniemożliwia przenikanie szkodliwego pyłu i piasku do motorów.

Filtrowanie oliwy cyrkulującej wewnątrz karteru zapewnione jest przez specjalne filtry, co wpływa znakomicie na konserwację mechanizmów.

Paliwo: benzyna — od najlżejszej do najcięższej — nafta, benzol, gazolina i mieszanki.

Zużycie paliwa: przy stałej pracy na haku pociągowym w terenie oraz przy średniem obciążeniu, **zalecanem w praktyce,** a stanowiącem około 70% osiągalnego obciążenia maksymalnego—traktory „CLETRAC“, według oficjalnych sprawozdań z prób w Zakładzie Inżynierji Rolnej przy Uniwersytecie w Nebraska, zużywają:

Model Cletrac	Moc silnika KM.	Ilość cylindrów	Obciążenie zalecane			Obciążenie maxym.
			Zużycie paliwa ltr./KM. godz.	Szybkość klm./godz. w terenie	Otrzymana siła pociąg. na haku kg.	Otrzymana siła pociągowa na haku przy tychże szybk.
„20“	27	4	0,70	3,35	1252	2079
„30“	45	6	0,61	3,88	2050	2800
„40“	55	6	0,58	5,66	1950	2460

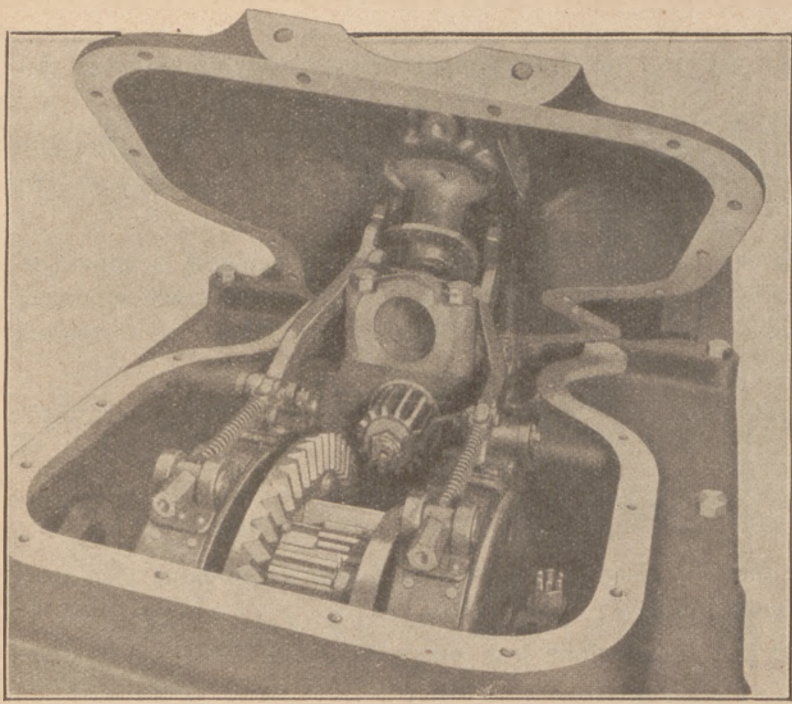
Tablica № 2.

Powyższe rezultaty i wyjątkowa ekonomja w zużyciu paliwa nie zostały osiągnięte dotychczas przez żaden inny traktor. Dzięki ekonomicznym silnikom, a przedewszystkiem dzięki zaletom przekładni, o czem niżej, traktory „CLETRAC“ najekonomiczniej zużytkowują podawane paliwa.

2) **SPRZĘGŁO.** Wał korbowy silnika łączony jest ze skrzynką biegów zapomocą specjalnie silnie zbudowanego sprzęgła typu „Borg & Beck“ o jednej tarczy ciernej odpowiedniej średnicy. Sprzęgło tego typu, ulepszone, daje znakomitą elastyczność przy włączaniu i pewność w pracy, ulegając w rzadkich wypadkach zepsuciu i odznaczając się prostotą i długotrwałością.

3) **SKRZYNKA BIEGÓW.** Zmiana szybkości, tak ważna w użyciu traktorów, ze względu na ich racjonalne wyzyskanie, daje w traktorach „CLETRAC“ w modelach „20“ i „30“ — 2 szybkości, zaś w modelu „40“ — 3 szybkości naprzód, we wszystkich zaś jeden bieg w tył, a to zgodnie z tablicą № 1. System zmiany szybkości — kulisowy. Wszystkie osie i zębatki wykonane z wysokich gatunków stali termicznie obrobionej; osie osadzone w szerokich łożyskach; oliwienie odbywa się zapomocą dolnego rzędu zębatek obracających się w kąpieli oliwnej.

4) **DYFERENCJAŁ I MECHANIZM KIEROWNICZY.** Zębatka koniczna, osadzona na głównym wale skrzynki biegów zazębia tryb talerzowy dyferencjału i przez półośki porusza zębatki osadzone na wałach kół napędowych gąsienicy.



Półośki posiadają każda swój bęben hamulcowy. Wszelkie poruszenie kierownicy traktora powoduje automatycznie nacisk na jeden z bębnów hamulcowych, który razem ze swą półośką zwalnia swój bieg łącznie z odnośną gąsienicą, gdy tymczasem, dzięki zazębiającym się satelitom, druga półośka ze swą gąsienicą przyśpiesza swój ruch, co powoduje skręcanie traktora.

Wyżej opisany patentowany mechanizm kierowniczy w połączeniu z dyferencjałem, daje wysoką zwrotność traktorowi „CLETRAC“ i zapewnia łatwość kierowania.

Normalny promień skrętu dla traktorów „CLETRAC“ jest: dla modelu „20“—2,75 mtr., dla modelu „30“—3,15 mtr., dla modelu „40“—4,5 mtr., dla modelu „100“—5,1 mtr.

Traktory te w razie potrzeby mogą skręcać niemal na miejscu pod prostym kątem, lecz nadużywanie tego nie jest wskazane.

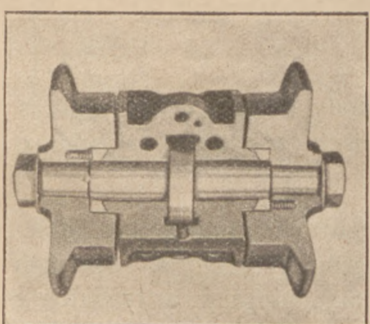
Sprzęgło, skrzynka biegów i dyferencjał z mechanizmem kierowniczym oraz zębata przekładnia z dyferencjału na koła napędowe gąsienicy — umieszczone są w szczelnych karterach złączonych razem.

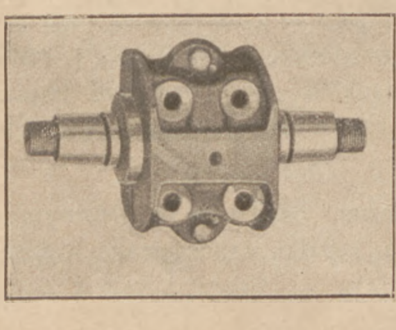
Silnik opiera się na ramie zmocowanej z temi karterami, co razem stanowi mocny blok i pozwala obejść się bez ramy, której też traktory „CLETRAC“ nie posiadają.

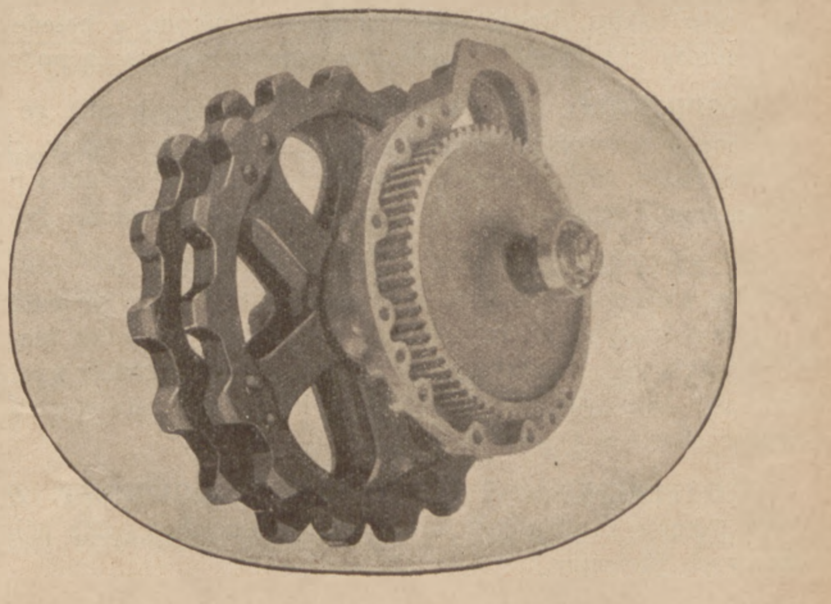
Mechanizm gąsienicowy traktorów „CLETRAC“ stanowi odrębną całość. Każdy z nich składa się z ramy stalowej, w którą wbudowane są: koło zębate napędowe i gładkie prowadzące, dolne rolki biegowe i taśma gąsienicy.

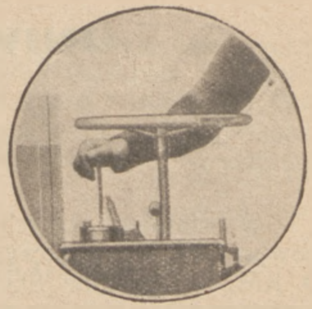
Powyższa całość połączona jest z blokowym karterem traktora zapomocą zawieszenia na podłużnych resorach tak, że cała waga traktora przeniesiona jest bezpośrednio na dolne rolki biegowe, po których toczy się taśma gąsienicowa.

5) **ZĘBATE KOŁA NAPĘDZAJĄCE,** zawieszone wyżej z tyłu karteru, posuwają tylko taśmę gąsienicową i są **całkowicie odciążone.** Wykonane są one ze stali o dużej zawartości manganu; wieńce zębate ze stali manganowej są wymienne. Zespół kół zębatych z osiami o dużej średnicy obraca się w szerokich łożyskach, obliczonych na ciężką pracę.







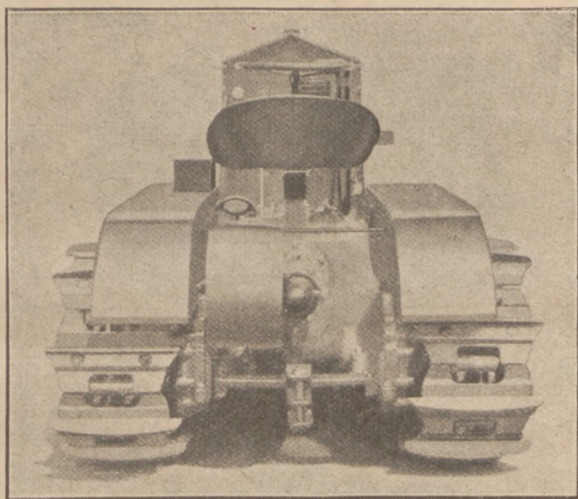


Dolne koła biegowe obracają się na osiach z zahartowanej stali w łożyskach normalnych z żeliwnemi buksami. Oliwienie tych kół odbywa się według systemu „One shoot“ — „jeden nacisk“, to znaczy, że jedno naciśnięcie na tłok specjalnej smarowniczej pompki około kierowcy wywołuje jednoczesne naoliwienie wszystkich łożysk kół biegowych. System ten okazał się w praktyce nadzwyczaj praktycznym i celowym.

Taśmy gąsienicowe składają się z ogniw specjalnej formy ze stali manganowej, osadzonych na bolcach ze stali chromo-manganowej z buksami i rolkami z takiej samej stali termicznie obrobionej.

Gąsienice te, dzięki doborowości materjałów, są bardzo odporne i wytrzymują kilka lat bardzo ciężkiej pracy. Podlegające zużyciu części, jak bolce i rolki, są łatwo wymienne i stanowią nieznaczną pozycję w kosztach eksploatacji traktorów „CLETRAC“. Dla zwiększenia przyczepności nakładane są specjalne ostrogi.

Nacisk „CLETRAC'ów“ na grunt jest doprowadzony do minimum, a mianowicie wynosi od 0,27 do 0,35 kg/cm.^{2}, to znaczy mniej od nacisku stopy ludzkiej. Przy użyciu szerszych ostróg nacisk ten może być zmniejszony do 0,16 kg./cm.^{2}, to jest **3 razy mniejszy od nacisku stopy ludzkiej.**



To też traktory „CLETRAC“ nie grzęzną, nie ślizgają się i nie uciskają w sposób szkodliwy zoranej roli, co pozwala używać je we wszelkich warunkach i w każdej porze roku, np. na terenach podmokłych i błotnistych, gdzie inne traktory grzęzną.

Koła pasowe do napędu młocarni i t. p. umieszczone są z tyłu traktora w osi maszyny, co ułatwia zakładanie i naciąganie pasów.

Podstawową cechą traktorów „CLETRAC“ jest ich wydajność i sprawność, to zn. najwyższe dotychczas osiągnięte w traktorach wyzyskanie silnika, którego około 80% mocy zużytkowane jest na haku pociągowym, a więc silnik traci tylko około 20% na tarcie w przekładniach i poruszanie własnej wagi; takie rezultaty racjonalnej budowy nie zostały osiągnięte przez żaden ze znanych traktorów.

Mniejszy, a więc ekonomiczniejszy silnik traktora „CLETRAC“ daje ten sam efekt pracy, co większy, a więc mniej ekonomiczny silnik innych traktorów.

Oświetlenie: Do każdego „CLETRAC“ może być dostosowane oświetlenie elektryczne, co pozwala uprawiać pola przy 24 godzinach pracy, czyli w ciągu całej doby, a więc całkowicie wyzyskać maszynę i w najcięższych warunkach wydążyć z uprawą.

UNIWERSALNY TRAKTOR ROLNICZY

„SKODA" 30 KM.

W ostatnich czasach pojawił się na rynku miejscowym traktor rolniczy i przemysłowy „SKODA" 30 KM. Ł. Zakładów Skody, który wzbudził wielkie zainteresowanie nietylko w kołach rolniczych ale i przemysłowych.

Praca tego traktora była już kilkakrotnie demonstrowana, lecz niewielu rolników miało możność uczestniczyć w tych pokazach dlatego też chętnie korzystam z łaskawego zaproszenia Redakcji „Maszyny Rolnicze" i podaje na łamach tego czasopisma nieco informacji o tym traktorze, oraz jego zalety, których nie spotykamy u innych traktorów znajdujących się na rynku polskim.

Czynię to i ze względu na to, że motorowa uprawa roli, oraz stosowanie różnych maszyn rolniczych zyskuje u nas coraz więcej prawo obywatelstwa nietylko w większych, ale i mniejszych gospodarstwach rolnych, same traktory zaś stały się niezbędnym źródłem siły w każdem gospodarstwie.

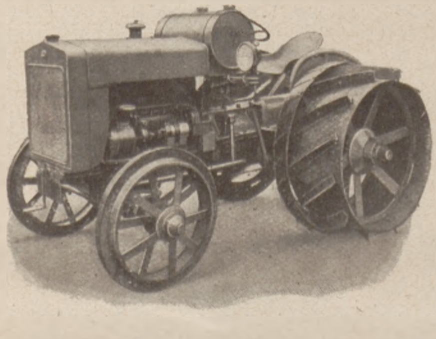
Traktor rolniczy „SKODA" posiada silnik 4-cylidrowy, cylindry umieszczone w jednym bloku, wał korbowy ze specjalnej chromoniklowej stali spoczywa na 3-ch łożyskach, wylanych kompozycją. Napęd rozrządu odbywa się zapomocą kół śrubowych, umieszczonych na przodzie kartera.

Moc silnika na kole pasowem przy 1100 obr./min. jest 30 KM., wydajność siły pociągowej na haku — 18 KM., co stanowi 65—70°/₀ liczby pierwszej (u innych traktorów dochodzi ona zaledwie do 45—50°/₀). Zużycie materjału pędnego (nafty) około 285 gr. na konia godzinę; zużycie oliwy około 0,4 kg./godz. Całkowita waga traktora wyekwipowanego w koła do orki 2100 kg., z kołami gumowemi zaś do transportów po drogach bitych (szosach) 3300 kg. Nadto, traktor „SKODA" wyekwipowany jest w komplet światła elektrycznego syst. „Scintilla", składający się z magneta i dynamo 60 Watt, z samoczynnym wyłącznikiem, zabezpieczającym uszkodzenie (przeładowanie) baterji, stacyjki połączeniowej, 2 reflektorów oraz baterją 20 amperogodzin — dzięki czemu jest zawsze gotowem źródłem siły w każdej porze dnia i nocy i do każdej pracy.

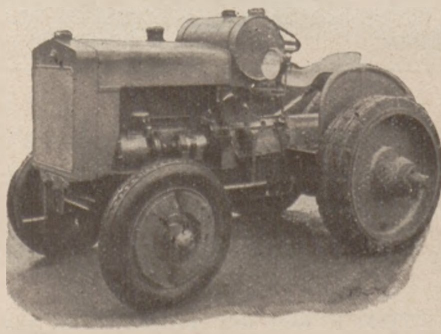
Konstrukcja traktora „SKODA" jest wynikiem wieloletnich doświadczeń, oraz licznych prób porównawczych z innemi traktorami zagranicznemi, przyczem w konstrukcji tej szczególną uwagę zwrócono nietylko na pracę poszczególnych zespołów lecz i na całość samej maszyny z punktu widzenia praktycznego, aby odpowiadała potrzebom i wymogom naszego rolnictwa.

Traktor „SKODA" brał udział w jesiennych próbach w Rembertowie, gdzie wykazał największą sprawność silnika, pozostając przez cały czas badań traktorów na pełnej wysokości zadania. (Art. p. inż. Chorzewskiego „Jesienne próby ciągówek w Rembertowie" „Maszyny Rolnicze" № 11 (49) str. 135).

Na pokazach pracy w rolnictwie w maj. Wilanów hr. Branickiego traktor „SKODA" miał możność wykazania swej uniwersalnej pracy w różnych miejscach zapotrzebowania siły, a mianowicie: a) przy pracy ze stanowiska stałego, b) przy pociągu transportów po drogach różnego rodzaju i c) przy użyciu siły pociągowej z narzędziami motokultury na rozległych obszarach majątku.



Traktor „Skoda" 30 KM., wyposażony w koła do orki.



Ttaktor „Skoda" 30 KM., wyposażony w koła do przewożenia ciężarów po drogach bitych i szosach.

Przy demonstracji w polu głębokiej orki pługiem 3-skibowym „Olivera" i bronowaniu podwójną broną talerzową, przy napędzie młocarni f. „Ransome'a" na miejscowym folwarku, oraz przy pociągu różnych ciężarów i z różną szybkością jak po drogach polnych, tak i szosie z zastosowaniem kół gumowych — traktor „SKODA" wykazał zupełną swoją sprawność w pracy i solidność konstrukcji całej maszyny. Muszę dodać, że traktor wyekwipowany jest w dwa komplety ostróg, z których jedne nadają się do pracy na ziemiach mniej lub więcej zwięzłych, drugie zaś specjalnie do pracy na ziemiach lekkich.

Że traktor „SKODA" wyróżnia się pierwszorzędnem i solidnem wykonaniem z pierwszorzędnych i wysokowartościowych materjałów, świadczy najlepiej o tem fakt, że Zakłady Skoda budują lokotraktory (traktory kolejowe) z tym samym silnikiem, służące do przesuwania wagonów kolejowych ze zdolnością pociągową 3—4 wagonów, które to traktory zastępują w zupełności lokomotywy w fabrykach i zakładach przemysłowych, posiadających własne bocznice kolejowe, a znajdujące się zdala od stacji kolejowych.

Lokotraktor taki pracuje już w fabryce silników lotniczych na Okęciu pod Warszawą, który można w każdej chwili obejrzeć.

Jest to nowy środek lokomocji bardzo oszczędny i tani, który niewątpliwie znajdzie w krótkim czasie wielkie zastosowanie w zakładach przemysłowych, cukrowniach i t. p. fabrykach.

Muszę dodać, że Zakłady Skody należą do koncernów światowych, zatrudniając około 60.000 ludzi

w swoich fabrykach w Czechosłowacji, pozatem posiadają już kilka fabryk w Polsce, produkujących silniki lotnicze, silniki elektryczne, kable elektr. i t. p.

Nie ulega żadnej wątpliwości, że instytucja tej miary, posiadająca przeszło półwiekowe doświadczenie, wzorowo zorganizowana, wypuszczając na rynek różnego rodzaju maszyny swojej produkcji, daje gwarancję zupełnej opieki nad niemi, zwłaszcza że dewizą firm tego rodzaju jest sprzedaż pracy maszyny, która takową winna nabywcy w ciągu szeregu lat wykonać — ergo — maszynę pierwszorzędnej jakości do wykonania z góry przeznaczonej pracy.

WAŻNIEJSZE WYMIARY I DANE TECHNICZNE TRAKTORA „SKODA".

Ilość cylindrów	4
Pojemność cylindrów	4,85 litr.
Średnica cylindra	105 mm.
Skok tłoka	140 mm.
Moc	18/30 KM.
Maksymalna moc na hamulcu	32 KM.
Ilość obrotów	1100/min.
Materjał pędny	nafta
Zużycie materjału pędnego	285—300 gr./KM. i godz.
„ oliwy	0,4 kg./godz.
Wydajność siły pociągowej na haku	18 KM.
Pojemność chłodnicy	26 litrów
I szybkość ruchu naprzód	3,75 km/godz.
II „ „ „	5,75 km/godz.
III „ „ „	11,2 km/godz.
Szybkość ruchu wstecz	3 km/godz.
Maksymalna siła pociągowa na haku przy I szybkości	1,300 kg.
„ „ „ „ „ „ II „	850 kg.
„ „ „ „ „ „ III „	430 kg.
Odległość haka od ziemi	365 mm.
Koła dla orki: średnica i szerokość przednich kół	700/125 mm.
rozstawienie przednich kół	1260 mm.
średnica i szerokość tylnych kół	1050/350 mm.
rozstawienie tylnych kół	1410 mm.
rozstawienie osi	1650 mm,
Koła do jazdy po drogach bitych: średnica i szerok. przednich obręczy (pneumatyk.)	14×50″′
rozstawienie przednich kół	1210 mm.
średnica i szerokość tylnych obręczy (dla pełnych gum) 1050/250 lub	1040/130/2 mm.
średnica i szerokość tylnych obręczy do pneumatyków	42×9″ S.S.
rozstawienie tylnych kół	1300 mm.
Promień zakrętu	4 m.
Odległość najniższego punktu wozu od ziemi na przodzie	265 mm.
„ „ „ „ „ „ w tyle	290 mm.
Koła pasowe: średnica	300 mm.
szerokość	125 mm.
ilość obrotów	1100/min.
maksymalna przenoszona moc	18 KM.
Wymiary traktora: długość	2950 mm.
szerokość	1975 mm.
wysokość	1625 mm.
Całkowita waga z dodatkami i kołami do orki	2000 kg.
„ „ „ „ i kołami gumowemi około	3000 kg.
Wychylenie przedniej osi w płaszczyźnie pionowej	18°
Pojemność zbiornika nafty	75 litr.
„ „ benzyny niezbędnej do uruchomiania silnika	12 litr.

Inż. J. Sobogne.

Traktor „OILPULL".

W kosztach eksploatacji każdego traktora najpoważniejszą rubrykę stanowi paliwo. Nic więc dziwnego, że wysiłki konstruktorów, podejmowane w celu zbudowania traktora, pracującego na taniem paliwie, są pilnie przez zainteresowanych — w pierwszym rzędzie rolników — śledzone, a wyniki tych badań przychylnie witane. Wobec zaś tego, że najtańszem u nas paliwem jest olej gazowy, pospolicie nazywany ropą, traktory pracujące na tem paliwie wzbudzają specjalne zainteresowanie.

Dotychczas znane były na terenie naszym tylko dwutaktowe traktory pędzone olejem gazowym z zapłonem kulą żarową, wymagającą nagrzewania jej przed uruchomieniem traktora. Nieznany natomiast był zupełnie u nas czterotaktowy traktor amerykański „OIL-PULL", wyrobu fabryki Advance-Rumely Thresher Company w La Porte, Indiana, Stany Zjednoczone Ameryki Północnej. Traktor ten jest tak odmienny od innych traktorów cztero- i dwutaktowych, że zaznajomienie się z jego konstrukcją i działaniem, ze względu na bezsporne zalety tego traktora, leżeć powinno w interesie każdego niemal rolnika, jak również konstruktora i kupca, dla których kwestja wynalezienia najodpowiedniejszego dla naszych warunków gospodarczych traktora jest dotychczas otwarta i aktualna.



Traktor „OILPULL", w przeciwieństwie do innych, ma ramę, której tylną część stanowi szczelna skrzynia przekładni trybowej; silnik leżący, dwucylindrowy, czterotaktowy, umieszczony jest na tej ramie, stanowiąc całość, która może być zdjęta z traktora, i — jako taki — montowany jest osobno. Jako paliwo służy olej gazowy, którego dopływ do ulatniacza o swoistej konstrukcji bez pływaka normowany jest przez nadzwyczaj czuły regulator. Zapłon uskutecznia się zapomocą magneta Bosch'a wysokiego napięcia. Silnik chłodzony jest olejem, którego cyrkulację zapewnia pompa. Bilans normalnej gospodarki cieplnej w silniku traktorowym wykazuje, że około 35% ciepła zawartego w paliwie traci się przez rurę wydechową, przeszło 40% musi być pochłonięte przez system chłodzący, około 5% stanowią straty na przezwyciężenie tarcia w silniku i tylko około 20% ciepła zużywa się na pracę pożyteczną. Próby silników w Nebraska (Stany Zjedn.) wykazały, że średnio tylko 14% ciepła przetwarza się na pracę pożyteczną, w każdym zaś razie $^2/_5$ ciepła zawartego w paliwie musi pochłonąć system chłodzący. Gdybyśmy zatem chcieli wydatnie zmniejszyć straty ciepła w silniku, musielibyśmy zbudować maszynę pracującą na zupełnie odmiennych zasadach, przy temperaturze znacznie wyższej, co, ze względu chociażby na trudność smarowania, przedstawiałoby nieprzezwyciężone trudności. Chłodzenie więc silnika musi pochłonąć podaną wyżej ilość ciepła i jednakowo dobrze funkcjonować przy zwiększonem obciążeniu. Najbardziej rozpowszechniony system wodnego chłodzenia z wiatraczkiem, pędzącym powietrze przez chłodnicę, ma tę wielką niedogodność dla silników spalających olej gazowy, że przy zmiennych obciążeniach silnika, lecz stałej ilości obrotów, nie daje on równomiernego chłodzenia. Jeżeli bowiem chłodnica i wiatraczek obliczone będą na najwyższe obciążenie, to przy małem obciążeniu silnik będzie za chłodny; przy obliczeniu zaś chłodnicy i wiatraczka na małe obciążenie, silnik przy najwyższem obciążeniu będzie się zagrzewał.

W silniku „OILPULL" przy małem obciążeniu temperatura cieczy chłodzącej winna wynosić 93°—99°, co przy wodnem chłodzeniu trudne byłoby do osiągnięcia. System chłodzenia silnika „OILPULL" polega na tem, że przy zwiększonem obciążeniu automatycznie zwiększa się intensywność chłodzenia, gdyż gazy spalinowe skierowywane są do góry nad chłodnicę w ten sposób, że powodują mniejszy lub większy ciąg chłodnego powietrza od dołu przez chłodnicę. Oto dlaczego fabryka wybrała ten system chłodzenia. System chłodzenia zapomocą oliwy ma i tę jeszcze dobrą stronę, że nie zachodzi przy nim obawa uszkodzenia silnika i chłodnicy podczas mrozów, jak również odpada potrzeba dodawania gliceryny lub innych płynów celem otrzymania cieczy niezamarzającej, jak to ma miejsce przy chłodzeniu wodą. Tak więc chłodzenie „OILPULL'A" daje możność osiągnięcia odpowiedniej do spalania oleju gazowego temperatury, zabezpieczając równocześnie silnik od zbytniego nagrzewania się.

Jednakże samo chłodzenie olejem nie dawałoby jeszcze gwarancji prawidłowej pracy silnika, i tylko specjalny *potrójny system kontroli ciepłoty*, zastosowany do tego silnika, sprawę tę w zupełności rozwiązuje. Wiemy, że paliwa takie, jak benzyna, nafta, olej gazowy, są produktami dystylacji ropy, otrzymy-

wanemi przy różnych temperaturach dystylacji. Składniki każdego z tych trzech rodzajów paliwa są jednakowe, różnice zachodzą tylko w ich wzajemnem ustosunkowaniu, które powoduje konieczność odmiennego obchodzenia się z niemi przy spalaniu. Każde jednak paliwo przed spaleniem go w silniku musi być zamienione na gaz, który za dodaniem pewnej określonej ilości powietrza daje mieszankę palną. Stosunek ilościowy paliwa i powietrza może się zmieniać w szerokich granicach; tak więc przy stosunku wagowym paliwa do powietrza 1:6 mieszanka będzie zbyt bogata i nie da nam największej mocy silnika „OILPULL". Do osiągnięcia największej mocy i oszczędności stosunek paliwa do powietrza winien wynosić 1 : 14 do 1 : 16. Przy zwiększaniu ilości powietrza moc silnika będzie się zmniejszać, jednak nawet przy stosunku 1 : 30 można jeszcze otrzymać wybuch. Wobec tak szerokiego zakresu możności regulowania stosunku paliwa do powietrza czynność ta byłaby dość trudną, gdyby silnik nie posiadał specjalnych do tego celu urządzeń samoczynnie działających, które funkcję tę znakomicie spełniają. Ponieważ spalanie oleju gazowego odbywa się przy wysokiej temperaturze, która przy obciążeniu traktora może spowodować zbyt wczesne zapalanie mieszanki i wydawać charakterystyczne stuki w cylindrach, wprowadza się do cylindrów „OILPULL'A" wodę, której dopływ regulowany jest automatycznie, ilość zaś zależy od obciążenia silnika i temperatury zewnętrznej i waha się od 0% do 130% w stosunku do paliwa.

Zamiana paliwa na gaz odbywa się przy zależnej od gatunku paliwa temperaturze, która jest najniższą przy benzynie i najwyższą przy oleju gazowym. W potrójnej kontroli ciepłoty „OILPULL'A" pierwszy czynnik jej — system chłodzący, wyżej opisany — daje dostatecznie wysoką temperaturę do zamiany oleju gazowego na gaz. Daje on przytem siłę chłodzącą zmienną, w zależności od obciążenia silnika, zwiększającą się w ten sposób, że temperatura cieczy, która przy silniku bez obciążenia ma 93°—99°, obniża się przy obciążeniu, dochodząc do temperatury 71°—76°. Sam jednak system chłodzący nie mógłby zabezpieczyć silnika przed przegrzaniem, gdyby nie było drugiego czynnika potrójnej kontroli ciepłoty, mianowicie — ulatniacza. Ażeby zrozumieć ideę jego działania, należy zapoznać się nieco z jego konstrukcją. Powietrze do ulatniacza wsysane jest przez przewód centralny, który w jednem miejscu zwęża się, rozszerzając się następnie do pierwotnego wymiaru. Pomysł ten polega na tworzeniu się próżni w zwężonej części przewodu w czasie ssania powietrza, nazywanej systemem Venturi, zmieniającej się prawie dokładnie w stosunku do ilości ssanego powietrza. Przy niewielkiej ilości ssanego powietrza tworzy się w samym środku zwężonego przewodu próżnia, powiększająca się, w miarę zwiększania ssania, prawie proporcjonalnie. Nad zwężeniem przewodu Venturi tworzy się również próżnia, lecz dopiero przy zwiększonem ssaniu, i próżnia ta nad zwężeniem Venturi zwiększa się szybciej, niż w samem zwężeniu Venturi. Ta różnica próżni, dająca siłę ssącą, została w ulatniaczu „OILPULL'A" wykorzystana w celu właściwego doprowadzenia paliwa i wody.

Poziom oleju gazowego w zbiorniku ulatniacza jest utrzymywany na tej samej wysokości, na której jest dysza, natomiast poziom wody jest poniżej dyszy. Przy małem więc obciążeniu silnika dławik powietrzny jest prawie zamknięty, tak, że tylko niewielka ilość powietrza jest wsysana przez ulatniacz. Różnica próżni wobec tego jest niewielka, siła ssąca — nikła i tylko nieznaczna ilość oleju gazowego może być wessana do tworzenia mieszanki. Woda przy małem obciążeniu zupełnie nie dochodzi, gdyż siła ssąca jest niedostateczna do jej wessania. Przy zwiększaniu obciążenia dławik otwiera się szerzej, większa ilość powietrza przechodzi przez przewód Venturi i większa ilość paliwa jest wessana do tworzenia mieszanki. Równocześnie zwiększa się różnica próżni i powstaje początkowo słaba, a w miarę zwiększenia obciążenia szybko zwiększająca się siła ssania wody, której ilość zmienia się zależnie od warunków pracy. Główny cel zasilania silnika wodą jest współdziałanie z systemem chłodzącym, zapobiegającym zbytniemu zagrzewaniu się cylindrów.

Trzecim czynnikiem w potrójnej kontroli ciepłoty jest regulator, który działa automatycznie, gdyż skuteczność działania tego systemu nie może być uzależniona od uwagi i staranności kierowcy. Regulator połączony jest z dławikiem, wobec czego reguluje on dopływ paliwa i wody do mieszanki, a tem samem reguluje intensywność działania systemu chłodzącego. W ten sposób działanie dwóch pierwszych czynników uzależnione jest w tym systemie od działania czynnika trzeciego, którym jest regulator.

Z innych charakterystycznych cech „OILPULL'A" zasługuje na uwagę urządzenie przekładni trybowej, w której poza dyferencjałem uniknięto trybów stożkowych, dzięki czemu sprowadzono stratę siły do minimum. Sprzęgło cierne jest umieszczone w kole pasowem wała silnika i działa na tryb, osadzony na tym wale. Celem uniknięcia nadmiernego nacisku na ścianki cylindrów oś wała kolanowego umieszczona jest niżej od osi cylindrów, przez co zużycie ich nie jest większe od zużycia cylindrów stojących. Natomiast warunki smarowania cylindrów są znacznie dogodniejsze w „OILPULL'U", gdyż rozbryzgiwanie działa intensywniej na dolne części tłoków, oliwiarka zaś mechaniczna doprowadza smar do górnych.

Całość traktora jest nadzwyczaj solidnie zbudowana, zwrotność jego duża, łatwość manewrowania nieprzeciętna, waga traktora normalna. Nic więc dziwnego, że traktor „OILPULL" znakomicie zaaklimatyzował się i zdobył sobie duże uznanie w Europie, opinje zaś o pracy jego w Niemczech są nader pochlebne, twierdzą w nich zgodnie posiadacze „OILPULL'ów", że pracują one nadzwyczaj oszczędnie, przy małem zużyciu opału, są b. trwałe, wobec czego zużycie poszczególnych ich części jest minimalne, w działaniu zaś są niezawodne.

Nadmienić przytem należy, że traktor „OILPULL" na próbach, urządzanych przez Uniwersytet w Nebraska (U. S. A), stale wykazuje mniejsze o 35% koszty eksploatacji od przeciętnego traktora.

W. B.

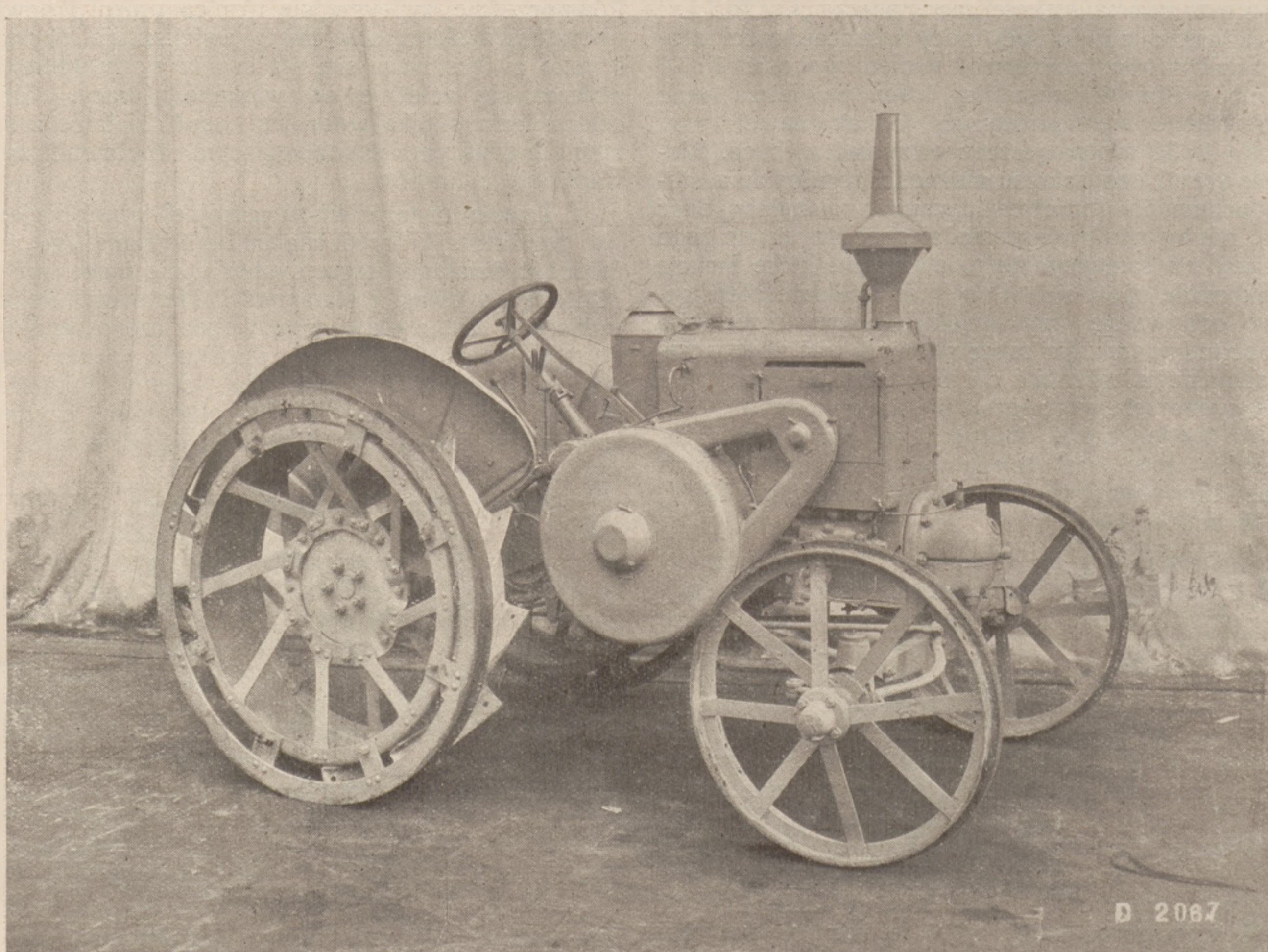
Uwaga: Bliżej interesujących się konstrukcją traktora „OILPULL" odsyłamy do tegorocznego katalogu S. A. Bronikowski, Grodzki i Wasilewski, w którym znajdą ilustracje ważniejszych poszczególnych części mechanizmu, opisanych w powyższym artykule.

Rolnicze i drogowe TRAKTORY

NA ROPĘ

„GROSSBULLDOG"

Wyrobu Tow. Akc. H. LANZ w Mannheim.



„Grossbulldog" 15/30 KM. w wyposażeniu rolniczem.

Niewątpliwie, każdy ostrożny i rachunkowy rolnik lub przemysłowiec, po uważnem przejrzeniu opisu całego szeregu traktorów, spotka się z największemi trudnościami przy ustaleniu właściwego wyboru odpowiedniej dla jego potrzeb maszyny, gdy nie weźmie pod uwagę następujących pięciu elementarnych zasad tego wyboru, które stanowią o niezawodności pracy traktora w naszych warunkach, a mianowicie:

1) Najdalej posunięta prostota konstrukcji traktora z możliwem pominięciem wszelkich o skomplikowanem działaniu przyrządów i aparatów, wrażliwych z natury rzeczy na uszkodzenie, kłopotliwych w regulowaniu i trudnych do reperacji na miejscu;

2) Istotna uniwersalność zastosowania traktora;

3) Najbardziej celowe przystosowanie maszyny do pędzenia jej najtańszem paliwem, jakiem jest w naszych warunkach obecnie olej gazowy (ropa);

4) Możliwość należytej obsługi maszyny przez niewykwalifikowany personel miejscowy;

5) Absolutna gwarancja opieki nad maszyną, zapewniona nie w reklamach, a w rzeczywistości przez istniejącą w kraju, dobrze zaprowadzoną reprezentację danej marki. Opieka ta polegać winna:

na terminowej dostawie wszelkich bez wyjątku części zamiennych i przyrządów pomocniczych; na przyjazdach inżynierów i monterów niezwłocznie na pierwsze wezwanie; oraz na perjodycznych objazdach personelu firmy dla udzielenia wskazówek racjonalnej eksploatacji maszyn.

Wszystkim powyższym wymogom odpowiadają w zupełności traktory „Grossbulldog".

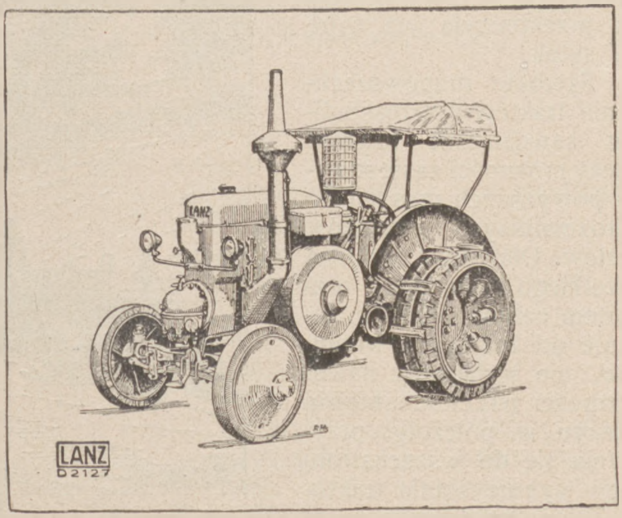
Zbudowane są one podług nowoczesnych metod amerykańskiej produkcji, zachowując jednak typ konstrukcji bardziej dostosowany do warunków europejskich, zwłaszcza gdy chodzi o użytkowanie traktora

w rolnictwie przeważnie nieobeznanego z pracą skomplikowanych maszyn.

Szczególną cechą tego traktora jest jednocylindrowy silnik, dwutaktowy o kuli żarowej z równolegle do osi umieszczonym wałem korbowym i przekładnią trybową, składającą się wyłącznie z czołowych kół zębatych, pracujących na kulkowych łożyskach. Jest posiada bardzo harmonijne kształty, co również przyczynia się do wysoce celowego rozłożenia ciężaru traktora na przednią i tylną oś. Środkowy punkt ciężkości maszyny w porównaniu do innych maszyn tego rodzaju jest umieszczony bardzo nisko, co daje możność zupełnie bezpiecznej pracy traktorem po rozmaitych nierównościach i znacznych spadkach terenu.



Orka torfowisk „Grossbulldogiem".

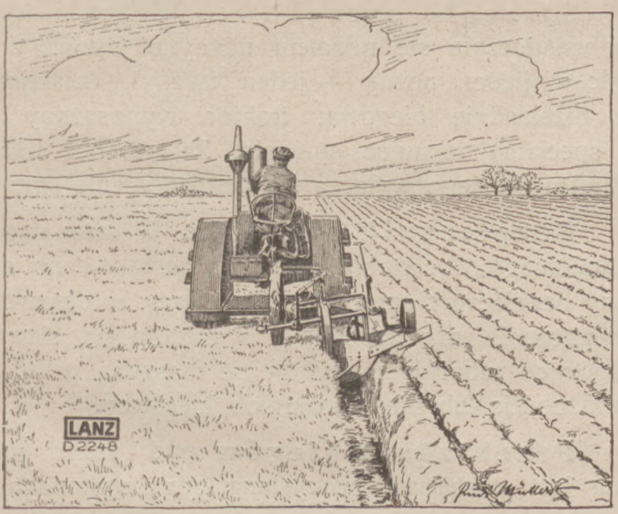


„Grossbulldog" w wyposażeniu drogowem.

to wynikiem zachowania najdalszej prostoty konstrukcji oraz uproszczenia do maximum obsługi maszyny. Uruchomienie maszyny uskutecznia się za pomocą podegrzania kuli żarowej lampą benzynową, albo też rozrusznikiem elektrycznym, co wbrew mniemaniu niektórych osób — jest bardzo łatwe, nieskomplikowane i trwa zaledwie od 3 do 7 minut zależnie od pogody.

Ponieważ korpus żeliwny traktora służy jednocześnie za ramę, przeto dopasowanie wzajemne pracujących części nie ulega z biegiem czasu żadnym szkodliwym deformacjom.

Wyrób typowego dla ropy — najprostszego silnika daje wszelką gwarancję niezawodności działania i niezaprzeczalnej łatwości obsługi. Wymagane bowiem



Głęboka orka „Grossbulldogiem" z nadbudówką gąsienicową.



„Grossbulldog" z nadbudówką gąsienicową w eksploatacji leśnej.

Przytem zaznaczyć należy, że czas zużyty na podegrzanie kuli, nie można uważać za stracony, gdyż kierowca traktora zazwyczaj wyzyskuje czas ten na dokładne obejrzenie i nasmarowanie maszyny.

Całość maszyny poza tem szczelnie jest osłonięta nazewnątrz i zmontowana jakby w jednym bloku żeliwnym, który spoczywa na trzech punktach: dwa — oś tylna, jeden — oś przednia. Wskutek tego maszyna jest absolutnie zabezpieczona od kurzu, brudu i t. d., oczyszczanie silnika po skończonej pracy bynajmniej nie jest kłopotliwe, jak to daje się zauważyć w silnikach czterotaktowych. Zużycie paliwa jest również minimalne.

Bez większych i kosztownych zmian silnik Grossbulldoga może być przystosowany na pędzenie spirytusem.

Traktory Grossbulldog zaliczają się do najbardziej rozpowszechnionych w Polsce ciągówek, gdzie

zjednały sobie licznych zwolenników i już po kilkoletniem doświadczeniu zdobyły miano niezawodnych i praktycznych w użyciu, oraz maszyn, pod każdym względem pożytecznych w gospodarstwie czy przemyśle.

Wymownem świadectwem tak pochlebnej reputacji jest obecny stan faktycznie czynnych Grossbulldogów na terenie Państwa. Liczba ich w chwili obecnej przekroczyła już cyfrę 557 sztuk.

Szerokie rozpowszechnienie traktorów Grossbulldog zawdzięczać również należy możności zastosowania powyższych maszyn do najrozmaitszych warunków i celów. Ułatwiona zamiana wszelkiego typu kół z rozmaitem uzbrojeniem ich, zależnie od lokalnych warunków, nie wyłączając nawet możności przekształcenia maszyn w półczołg, przyczynia się do wszechstronnego wykorzystania traktora. Załączone rysunki wskazują pracę Grossbulldoga w różnorodnem uzbrojeniu kół (oczywiście z braku klisz nie wszelkie typy kół mogły być tu uwzględnione).

Traktory Grossbulldog wykonywane są w Zakładach Fabrycznych Tow. Akc. H. Lanz w Mannheim. Wytwórnia ta egzystuje od 1859 r., jest dobrze znaną naszemu rolnictwu z wielu wyrobów swoich, jak z całego szeregu wszechświatowej sławy młocarń i t. p. maszyn, zaś przemysłowi naszemu — z trwałych i oszczędnościowych lokomobil parowych. Zasadniczą cechą tych wyrobów jest solidna i staranna, a przedewszystkiem opracowana dokładnie w najmniejszych szczegółach konstrukcja maszyny, zmierzająca do nadania jej praktycznych wartości użytkowania. Dlatego też, gdzie tylko wyroby Lanza staną do współzawodnictwa z innemi, najczęściej są one tam wyróżniane.



„Grossbulldog“ z przyczepkami jako pociąg drogowy.

Charakterystyka traktora „Grossbulldog“ 15/30 KM.

Silnik — leżący, 1-cylindrowy, 2-taktowy na ciężkie paliwo, o mocy 30 KM. i 500 obrotach na minutę. Zapłon za pomocą kuli żarowej, lub elektryczności.

Cylinder silnika 225 mm. jest wymienny i posiada pozatem znacznej grubości ścianki, umożliwiające przetoczenie tegoż w razie potrzeby, na dalsze 5 mm. Przetaczanie cylindra uskutecznia się bez znacznych kosztów na miejscu pracy maszyny. Skok tłoka — 260 mm.

Chłodzenie syst. termosyfonowym o dwustronnej chłodnicy znacznej pojemności; studzenie chłodnicy odbywa się przy pomocy wentylatora. Dlatego też nawet przy długotrwałej pracy w upalne dnie — dolewanie wody nie jest wymagane.

Filtr powietrza o podwójnem działaniu. Zastosowanie nowoczesnego, kombinowanego filtra centryfugalnego, gwarantuje w zupełności skuteczne oczyszczanie wchłanianego powietrza, a tem samem stwarza doskonałą ochronę cylindra i tłoka. Wszelkie bowiem najdrobniejsze zanieczyszczenia zatrzymywane są w filtrze na kokosowych włóknach, nasyconych olejem.

Pompka paliwa, — zupełnie szczelnie osłonięta od zewnątrz, wobec czego przewody paliwa również zabezpieczone są od zanieczyszczenia. Oliwienie centralne pod ciśnieniem z obiegiem okrężnym i dopływem świeżej oliwy, co powoduje minimalny jej rozchód, a w związku z tem wydech maszyny jest bezdymny. Pozatem zbiorniki oliwy posiadają pojemność, wystarczającą na całodzienną pracę maszyny, co usuwa konieczność dolewania oliwy w niepożądanych warunkach.

Sprzęgło szczękowe. Wyłączanie sprzęgła uskutecznia się pedałem nożnym. Oprócz 2 hamulców (jeden nożny — jeden ręczny), działających na przekładnię biegową, traktor wyposażony jest w specjalny hamulec sprzęgła. Za pomocą nacisku hamulca nożnego wyłącza się automatycznie sprzęgło.

Bezpiecznik sprzęgła. W razie nagłego nadmiernego obciążenia maszyny zastosowano specjalny bezpiecznik sprzęgła, wyłączający automatycznie przenoszenie siły zapędowej z motoru na skrzynkę biegów,co zabezpiecza całkowicie maszynę przed nieostrożnością lub niewprawnością kierowcy.

Przekładnia biegów pod każdym względem jest doskonale pomyślana, gdyż wykonana jest na wzór samochodowej typu kulistego. Posiada 3 biegi wprzód i jeden wstecz.

Symetryczna budowa kół zębatych w przekładni trybowej daje możność odwrócenia tych kół w przeciwną stronę po jednostronnem ich zużyciu, podwajając tem samem żywotność kół zębatych w dwójnasób.

Hak pociągowy o działaniu sprężynującem daje się nastawiać dowolnie w kierunku poziomym oraz pionowym, co w znacznej mierze ułatwia należyte dostosowanie punktu zaczepienia do rozmaitych przyczepek, stwarzając zgodną pracę zespołu.

Ważniejsze dane techniczne.

Pojemność zbiornika paliwa	60 ltr.
„ zbiorników oliwy	5,0 ltr.
„ chłodnicy	60 ltr.
Zużycie paliwa	$^1/_4$ klg. na k/godz.
Zużycie oliwy	8—10 gr. na k/godz.
Koło pasowe o wymiarze	684×170 (500 obr. n/min.)

---

	w wyposaż. roln.	*w wypos. drogowem*
Obciążenie przedniej osi	1 150 kg.	1 220 kg.
„ tylnej osi	1 500 „	2 165 „
Wymiar zewnętrzny długości	3 030 mm.	2 750 mm.
„ „ szerokości	1 945 „	1 945 „
„ „ wysokości	2 335 „	2 220 „
Rozstawienie osi	1 865 „	1 865 „
Wysokość najniższego punktu traktora nad ziemią	320 „	200 „
Wymiary kół przednich	1 050/160 mm.	770×135 mm.
„ „ tylnych	1 390/300 „	1 060×300 „
Rozstawienie kół przednich (od środka obręczy)	1 485 „	1 420 „
„ „ tylnych „ „ „	1 380 „	1 355 „
Szybkość na I biegu	3,2 klm.	5 klm.
„ „ II „	4,2 „	11 „
„ „ III „	5,8 „	14,8 „
Wsteczny bieg	3,4 „	5,4 „
Waga traktora w normalnem wyposażeniu	2 650 klg.	3 385 kg.

W ciągu 10 godzin pracy traktor rolniczy wykonuje następujące roboty:

Orka na głęb. 14—17 cm. na glebie średnio-ciężkiej (4 skib. pług 105 mm. szer rob.)	4,5—5 ha.
„ „ „ 18—25 „ „ „ „ 3 „ „ 85 „ „ „	3,25—3,65 „
„ „ „ 25—30 „ „ „ „ 2 „ „ 56 „ „ „	2,25—2,75 „
Podorywka „ „ „ „ 5 „ „ 120 „ „ „	6—7 „
Talerzowanie broną na glebie średnio-ciężkiej 250 mm. szer. rob.	11—14 „
Kultywatorowanie „ „ „ „ „ „ „	8,5—11 „

„CLETRAC"

o mocy na haku pociągowym

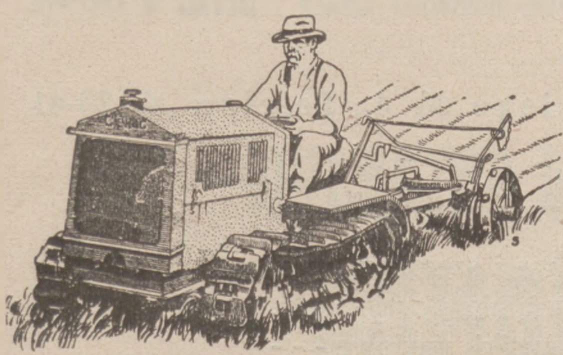
12 K.M.

20 K.M.

30 K.M.

40 K.M.

100 K.M.



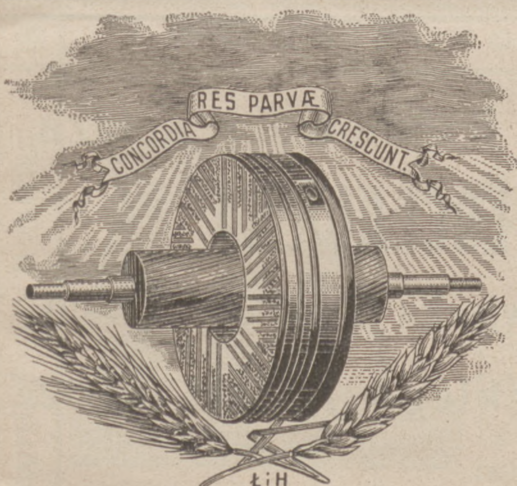
Ponad 50,000 ciągówek—CLETRAC—pracuje we wszystkich częściach świata.

Światowej sławy amerykańskie ciągówki gąsienicowe „CLETRAC" dla przemysłu i rolnictwa wyrobu The Cleveland Tractor Co, Cleveland, Ohio U. S. A., modele 1929 r., urzędowo wypróbowane na uniwersytecie w Nebraska—tanie w kupnie i eksploatacji poleca przedstawicielstwo na Polskę i w. m. Gdańsk.

GÓRNOŚLĄSKIE TOWARZYSTWO PRZEMYSŁOWE

Warszawa, Sewerynów 3
Telefony: 221-44, 247-54, 247-66
Skrót telegr. **G e t e p e.**

PRZEDSTAWICIELE REJONOWI POSZUKIWANI.



EGZYSTUJE OD 1900 ROKU

Częstochowa 1909 r. Wilno 1928 r. Medale złote za postępową fabrykację maszyn młyńskich.

Fabryka Maszyn i Kamieni Młyńskich

Łęgiewski i Hartwig

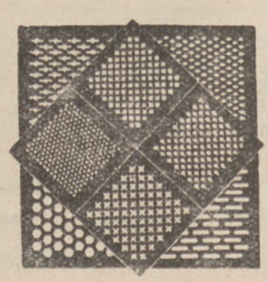
Warszawa-Praga, ulica Szeroka № 11.

A G E N C I

do sprzedaży narzędzi rolniczych za wysoką prowizją poszukiwani.

Zgłoszenia: Zakłady rolnicze, Lwów, Skrytka pocztowa 147.

Blachy dziurkowane (Sita)



dla rolnictwa, cukrownictwa, młynarstwa, fabryk krochmalu, gorzelni i browarów; dla przemysłu żelaznego, cementowego, papierniczego, kopalnianego i chemicznego; do wszelkich urządzeń i aparatów technicznych, oraz blachę ażurową dla celów budowlanych, ozdób itp. Wykonywa z wszelkich materjałów w dowolnych wymiarach i grubości.

Wytwórnia Blach Dziurkowanych „SITO" Warszawa, Dobra 86 Tel. 1-92.

Katalogi i kosztorysy na żądanie.

Przy zamówieniach prosimy powoływać się na ogłoszenia w „Maszynach Rolniczych".

INOWROCŁAWSKA FABRYKA MASZYN ROLN. T. A.

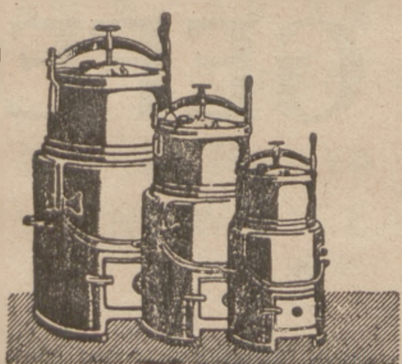
Tel. 111-114. Telegr. „INOFAMA".

WYŁĄCZNA REPREZENTACJA DLA KUJAW POMORZA i W. M. GDAŃSKA FABRYK H. CEGIELSKI S. A. POZNAŃ

Opełacze do zboża i buraków.

Aparaty i gniotowniki do łubinu.

Żniwiarki — Trawlarki — Grablarki.



Polecam ze składu i na zamówienia:

MASZYNY ROLNICZE i PRZEMYSŁOWE

wyrobu własnego i znanych firm w kraju.

JAKO SPECJALNOŚĆ WYRABIAM:

parniki i gniotowniki do kartofli, kuźnie polowe, młocarnie szerokomłotne i maneże.

Ze swych bogato zaopatrzonych składnic polecam: części zapasowe do wszelkich maszyn, artykuły techniczne oraz pasy skórzane i z sierści wielbłądziej.

WIELKIE WARSZTATY REPARACYJNE

JÓZEF KONIECZNY

FABRYKA MASZYN I NARZĘDZI ROLNICZYCH

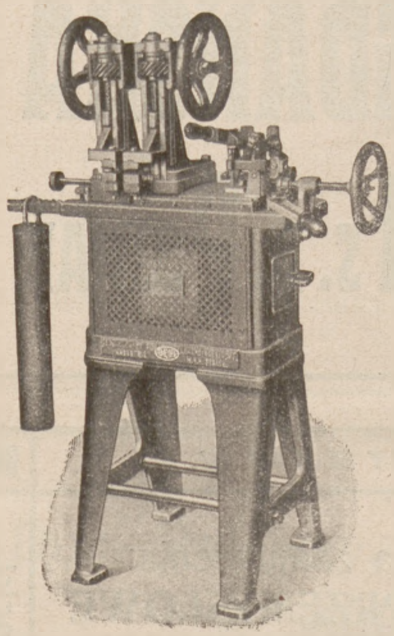
GNIEZNO

FABRYKI: **MIECZYSŁAWA 23**

TELEFON 328

SKŁADNICE i BIURA: **MONIUSZKI 1.**

Siewniki do zbóż i sztucznych nawozów.



Zakł. Graf. Straszewiczów, Warszawa, Leszno 112.